TrustSystem

声学振动测试软件

使用手册

TrustSystem™

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



用户许可协议

北京瑞森新谱科技有限公司向用户提供软件系统，用户只有同意本协议才可以使用此软件。北京瑞森新谱科技有限公司拥有所有权利除了对客户的特别说明。用户拥有系统光盘所刻录的软件，但是软件系统复制的本身归北京瑞森新谱科技有限公司所拥有。客户端只拥有软件的安装、使用以及得到的测试数据。

1. 许可。北京瑞森新谱科技有限公司授予用户在一台电脑上安装或仅限于自己生意的租（借）用，用户的许可时有限制，非外泄和和转让的。从安装软件的电脑上，用户只能以备份或存档的目的拷贝软件，拷贝的部分只能是以查阅为目的。此软件受版权法的保护。作为对协议条款的说明，用户必须在北京瑞森新谱科技有限公司提供的版权说明和提供原始复制的其他专利说明下复制。

2. 限制。用户必须承认TrustSystem 声学振动测试软件是北京瑞森新谱科技有限公司特有的产品。该软件的所有权、名称和所得利润，以及与软件相关的所有知识产权均归北京瑞森新谱科技有限公司。

1^0 除了必要的正当操作软件和软件安全的备份目的，最终用户不得拷贝全部或部分软件。

2^0最终用户不得修改、转化或者是编译软件，除了法律允许的范围内进行。

3^0用户必须确保软件的保密性，正如使用者保护自己珍贵的信息一样，除非在可允许的条件下，保证软件测试不被非授权复制和泄露。

4^0最终用户应该禁止除最终用户、用户雇佣的工人和代理商以外的任何人使用该软件系统。

5^0 不得把软件认证书从系统中移出或者是设置。

6^0 最终用户不得讲最终用户协议装让或者是分配给他人，除非是最终用户的下属子公司。

3. 保护和安全。用户同意软件中有北京瑞森新谱科技有限公司提供的软件含有商业秘密，专有信息和版权资料，用户同意做最大努力和负有责任的保证软件不被非法者接近，及复制，出版，泄露或销售，包括部分或以他形式改动后的软件。

4.中止。 本协议在中止前有效。如果最终用户没有遵从协议中的任一条款，北京瑞森新谱科技有限公司有权在没有下达任何通知立刻中止本协议。协议终止后，用户必须销毁软件以及软件的副本。用户可以在任何时候销毁软件和软件的副本来中止协议。

5.升级。北京瑞森公司应根据自己的判断不时的建议用户升级，更新，增加或提高软件，可以许可用户支付合理的费用来做此升级，所有类似对软件的升级都在本协议的管理之内。

6. 本协议的有效架构和履行受中华人民共和国的法律保护。

7.认证：在打开此包装和/或者是安装此软件时最终用户必须承认已经阅读本协议，并理解和同意接受条款的约束。本软件受版权和其他权利的保护，在同意接受本协议的条件下由北京瑞森新谱科技有限公司提供。

Ⅰ. 系统的安装与设置

系统安装要求

TrustSystem 电声测量或振动测试软件利用计算机的 CPU 计算和信号处理，因此，使用者电脑速度直接影响软件的运行，信号源的激励暂存在计算机的内存中，越长的测试信号，就需要大的内存空间。

计算机配置的最低要求

1) 电声测试软件是安装在计算机上的。计算机系统可以是 Windos XP 或者是 Windos 2000，不推荐使用 Vista 系统。

2）CPU 最低奔腾 4 处理器，1.6 兆赫处理速度。

3）内存最低 256 兆，硬盘需要 1G 空间。

软件的安装

1）把 TrustSystem 电声测试软件安装光盘插入计算机的光驱驱动器中，双击”Installer”开始安装系统。

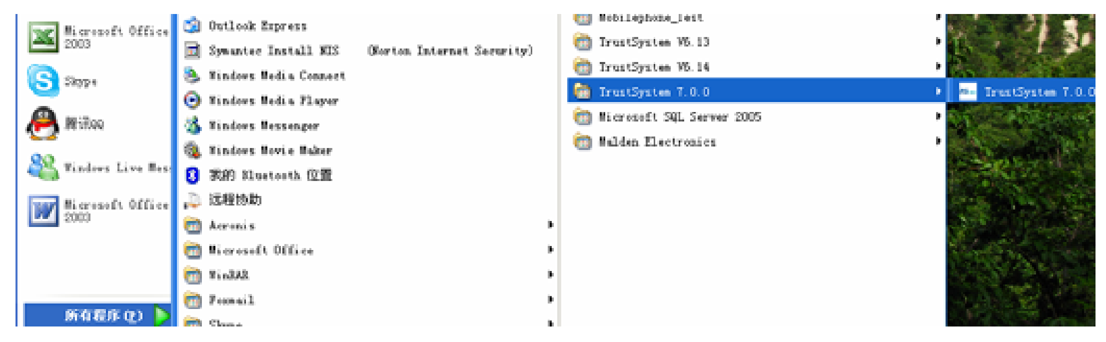
2）根据界面上的操作指南点击”下一步”。

声卡

在计算机中安装声卡，并安装驱动光盘。以 M-Audio 声卡 AP192 为例（详情见附录 1）。

USB 加密狗的设置

把 USB 加密狗插入计算机中，它将会自动设置驱动。当 USB 加密狗的指示灯长亮时，设置完成。
点击界面上的”TrustSystem”图标来运行软件。



输入 USB 加密狗的序列号（如图：07097，或者 TS ****），点击”OK”，就可以使用软件。







附件安装设置

利用脚踏开关或蜂鸣器配合 TrustSystem 电声测试软件使用，NiVisa 驱动是必备的。TrustSystem 电声测试软件安装光盘中有 NiVisa 的驱动软件。

1）将 TrustSystem 电声测试软件的安装光盘放入计算机光驱中。双击”NiVisa”开始安装软件。

2）根据界面上的描述，点击”下一步”，直至安装完成。



II 系统介绍

本测试仪是一套基于 PC 的电声测试系统，能快速地完成电声产品（如受话器、扬声器等）各项参数的测试，是基于生产线和 QC 质量控制、操作简易的要求而开发的测试系统。

TrustSystem 是功能强大、操作便捷的测试系统，充分降低初期成本的投入和维护费用。软件的不断升级，声卡和 PC 计算机的不断优化，使系统永远符合生产规格的新要求，充分体现其实用价值。

TrustSystem 系统为客户提供宽广的平台，不同的模块组合可以应用不同的领域，满足了多项目，多任务于一体的测试要求：

- 扬声器、受话器
- 驻极体麦克风
- 数字麦克风
- 立体声耳机
- USB 数字麦克风
- 音频功率放大器
- 蓝牙耳机

TrustSystem 具有高效、强大的分析和处理能力，根据相应的标准要求能够同时一次完成各参数指标的测试：

- ✧ 频率响应
- ✧ 总谐波失真（或 THD+N）
- ✧ 响度
- ✧ 纯音测试
- ✧ 动态阻抗
- ✧ 相位及其极性
- ✧ Fo 和平均灵敏度
- ✧ 驻极体麦克风电流
- ✧ 结果的统计分析

TrustSystem可以通过增加模块扩展测试内容，以满足客户的特殊要求。



控制面板

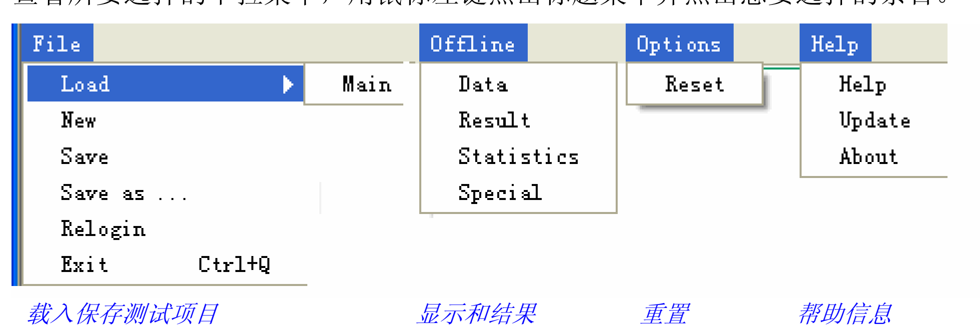
TrustSystem 的控制面板分为不同的模块，可以从下拉菜单中获得。

TrustSystem 主界面:



下拉菜单

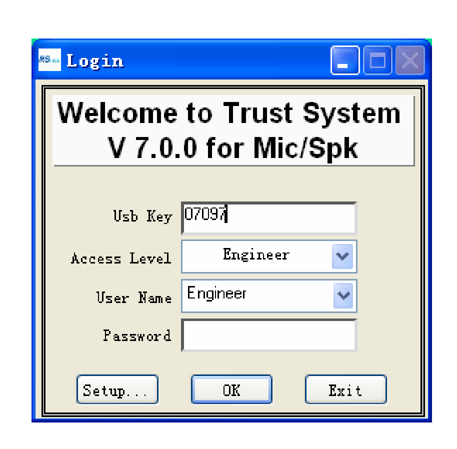
查看所要选择的下拉菜单，用鼠标左键点击标题菜单并点击想要选择的条目。



载入保存测试项目　　显示和结果　　重置　　帮助信息

III 设置

登陆



在TrustSystem主菜单栏"File"的下拉菜单中选择"重新登陆"，来查看和改变系统的登陆设置。第一次设置TrustSystem项目时，也会出现"登陆"界面.

TrustSystem 的"登陆"允许工程师（等级为：工程师、技术人员和操作工3个级别）阻止其他用户使用某些测试功能。例如：校准和设置可以通过密码来禁止未授权限的用户使用。

访问权限

系统中设置了3个访问权限：工程师、技术人员和操作工。

工程师

工程师拥有最高的访问权限，可以使用所有的功能。

技术人员

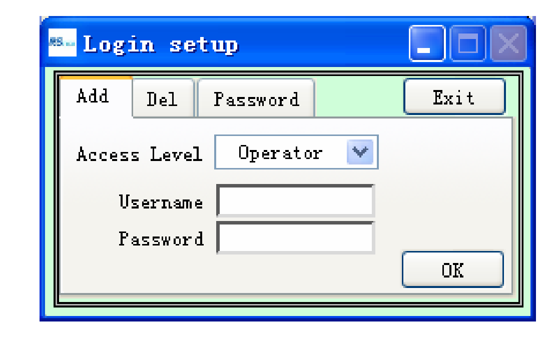
技术人员可以运行校准程序，可以测量、打印和保存数据。

操作者权限

. 操作者级别只有测量和打印的权限。

用户名

用户名可追溯谁做的数据测量和保存，这对管理和数据处理非常有用。用户名进入测试界面，TrustSystem 就会记住此用户名并在以后的测试中一直使用。不管是退出还是重启TrustSystem，用户名也会被记住。如果想要建立一个新的用户，只要打开文件夹中的登陆页面，输入新的用户名就可以了，或者是在系统的登陆页面直接输入新的用户名。



密码

在安装 TrustSystem 时，没有设置密码（密码是空的或者是空白）。因此，你必须点击登陆页面的“安装”来设置用户名或者是密码。由于密码对字母大小写比较敏感，所以在设置时一定要区分字母的大小写。点击“安装”打开“登陆安装”对话，来编辑密码或用户名（添加、删除或是设置密码）。（为防止密码遗忘，建议将密码记录在你的记事本中，或把它记录在安全的地方。）

硬件编辑器

声卡/DAQ卡

查看和更改系统声卡设置，请从右侧菜单“**Setup**”中选择“**Hardware**”选项，单击右键，选择“add”添加**soundcard (**或者NI **DAQ** card), TrustSystem可以配置不同种类的声卡测试，包括其他多媒体音效设备，例如：Windows环境下显示的声音设备，包括蓝牙耳机和USB麦克风设备（详情见附录1）。不同种类的声卡性能是不一致的，我们推荐您使用由北京瑞森新谱科技有限公司认证的声卡。

TrustSystem 的硬件拥有多通道功能：

1.输入和输出通道是分开的。

2. 通道各自定义

3..通道可以添加、删除或者是更改名称。

Sound Card Setup

SoundCard Setup

User Defined: In L — Add — Del

Hardware: SoundMAX HD Audio

In/Out: In — L/R: L

Samples rate: 44100 — Bits: 16

A/D: Analog — Vp: 3.41 V

Save — Exit

特征：

硬件列表允许用户添加、删除、复制和编辑所有在TrustSystem系统中可使用音频设备的设置。

- 通道名称
- 设备名称
- 输入/输出值
- 左声道/右声道
- 采样率
- 采样位数
- 延时

当系统处于测试状态时（信号的发送和接收都在运行），输入和输出通道之间就会产生延时，这个值以采样点数表示，延时时通过整数采样点数来计算，因为没有取整误差，所以TrustSystem 系统在测量时用采样点计算。(北京瑞森新谱科技有限公司提供的测试声卡，这一数值会提供) 绝大多数声卡不能同时发送和接收数据，两者之间会有延时，这个延时在测量过程中时稳定的。由北京瑞森新谱科技有限公司提供的声卡经认证在电声测试的数据传输方面的性能非常好。如果你所使用的声卡不是由北京瑞森新谱科技有限公司所要求的，那么测试结果会有出入。

M-Audio 声卡: 78

Cardeluxe 声卡: 65



VxPocket 声卡: 126

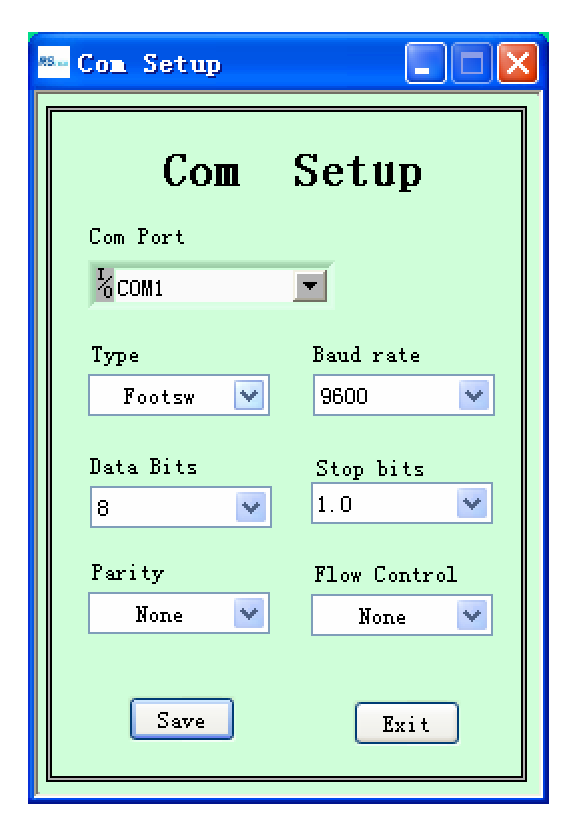
- 电压峰值：声卡的最大输入电压峰值，时声卡在处理信号失真之前的最大容限值，有时也会以FSD表示。由北京瑞森新谱科技有限公司提供的声卡在硬件设置中都会标称输入和输出声道的Vp值包括FS设置。如果你现有一块声卡，请在硬件设置界面上输入合适的声卡Vp值。

M-audio: output Vp L/R 左右输出电压峰值：2.6

Input Vp L/R 左右输入电压峰值：5.5

串口（com）设置

选择 hardware 添加 com，双击 Com 弹出一下窗口。



- Com Port：选择你的通信端口，可在硬件管理器中查看所装设备的端口
- Type：选择不同的串口类型，脚踏开关直接选Footsw(footswitch, RS232 or IEEE-488)
- Baud rate：按规格书设定 （9600 is recommended）
- Data Bits：按规格书设定（8 is recommended）
- Stop bits：按规格书设定（1.0 is recommended）
- Parity and Flow control：默认为none。

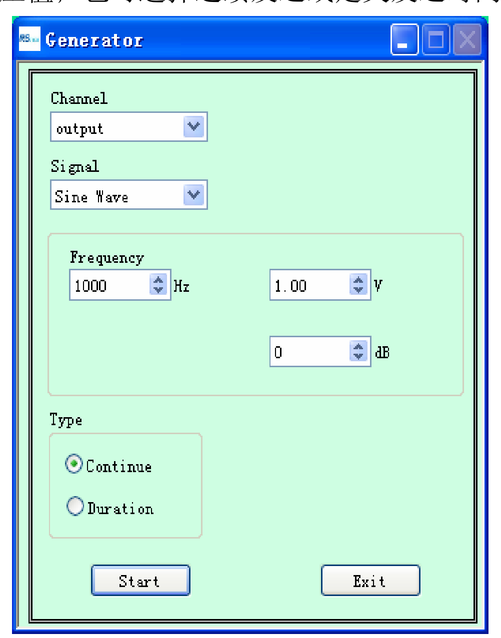


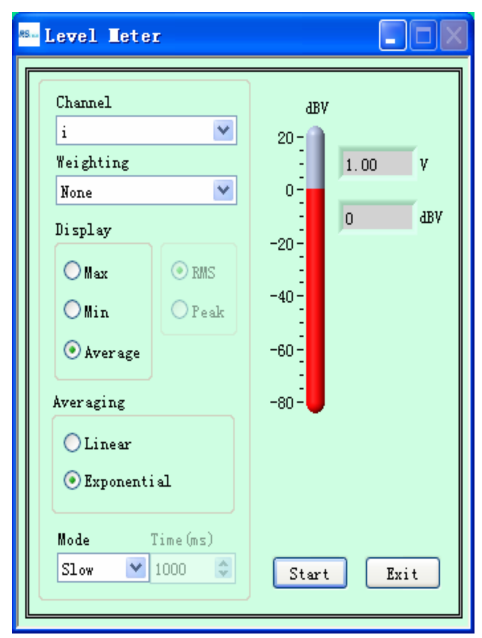
工具

点击“**Setup**”菜单添加“**Tools**”工具栏。右键点击“Tools”可添加信号发生器，万用表，FFT 频谱分析仪等工具。

信号发生器（**Signal generator**）

信号发生器可选择输出通道，信号类型：扫频信号，噪声信号，Wave 等；设置信号频率，电压值；也可选择连续发送或定义发送时间。



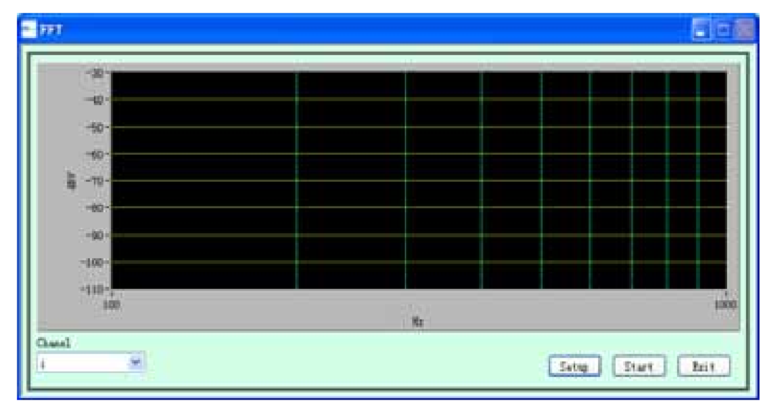


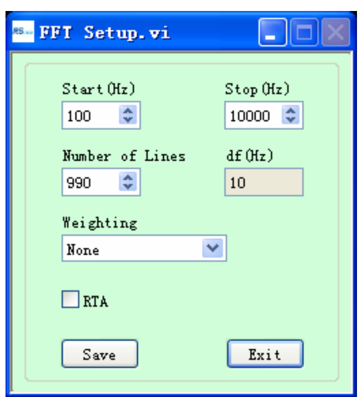
万用表（**Level meter**）

万用表用来测量声卡接收到的信号。选择输入通道；计权网络（A、B、C、P等）；显示最大值、最小值、平均值；线性或者指数。如果选择Linear，则根据定义时间计算平均值。如果选择Exponential，则连续测量直到用户点击Stop为止。

FFT

FFT可分析待测产品的噪声频谱，用户可单击Setup设置起始频率，解析度，计权网络等。勾选RTA则可根据不同倍频程做实时分析。





Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



信号源编辑器

信号源包括:

扫频信号 (Stweep™) – 系统在每个频点采用整数周期扫描，从而保证频点到频点能够平滑过渡，同时也大大降低了传感器不稳定的时间，确保了更快更准的测试。

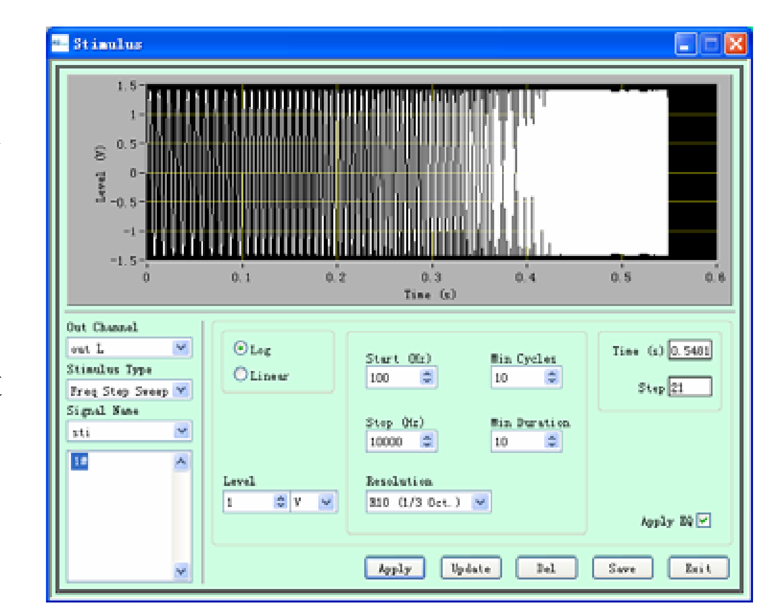
振幅扫描 单一频率下，幅度的变化扫描。

噪声 – 粉红噪声和白噪声，可选择频带的宽度或间隔时间（秒）。

用户自定义—用户可以定义扫描的不同的频率

信号源设置

浏览和改变系统 的信号源设置，从右侧菜单栏选择“stimulus”激励源，含有当前测试信号的信号源编辑器就会出现。



输出通道

选择硬件 设置好的输出通道名称，与

信号名称

输入自定义的信号名称。

分辨率

决定测试的频率点，包括起始频率。您可以选择标准的ISO频率点，比如符合1/3OCT 的-R10频率点。

开始频率:

信号的第一个激发频率，通常为测试的最高频率，因此信号频率由高到低扫描测试，这样可以减少传声器的不稳定时间（低频率的能量高于高频率）。

终止频率:

信号扫描的结束频率。通常为测试的最低频率，因此信号频率由高到低扫描测试，这样可以减少传声器的不稳定时间。

电压:

通过键盘或鼠标输入正确的测试电压，可以以dB或线性V输入。输出校准的灵敏度和单位影响测试输出的电压和单位。这个电压时待测设备的有效电压。（例如：如果功放供电于一个扬声器，它的增益已经输入到输出校准灵敏度位置，这个输出电压就是由功放输出的电压）。



周期数和间隔时间:

周期数和间隔时间：

为确保测试精确度，每个正弦扫描频点必须有一个最小扫描周期数和最小间隔时间。为了更准确地测试正弦幅度，每个频点至少需要7个周期。若测试环境含有背景噪音，可能需要更多的周期。由于噪音，您同样需要一个最小时间间隔来实现精确的测试。

最少周期-每个频点扫描正弦周期的最小值

最小时间间隔-每个频点扫描的时间（毫秒）

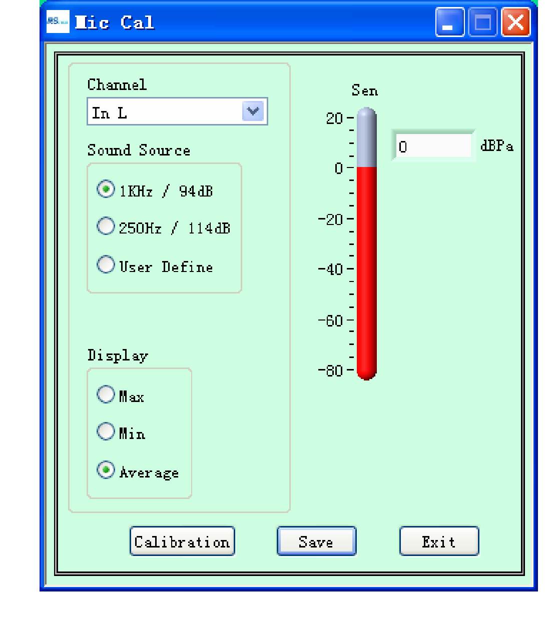
Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.   Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



校准

麦克风校准.

麦克风校准是用来校准TrustSystem测试的整体线路，包括传声器（比如麦克风和声源），允许声学，电声，电子和电的设备的绝对测量，此校准的灵敏度同样可以校准虚拟设备。……..

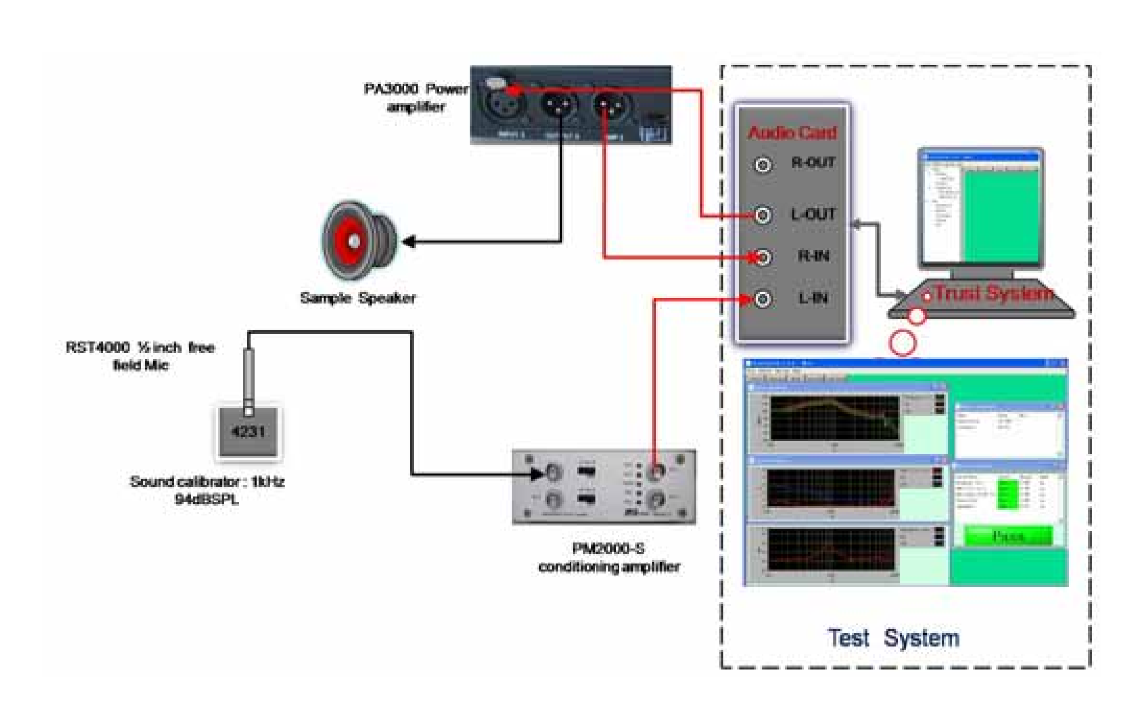


选择在硬件里设置麦克风连接的通道名称，校准麦克风，当右侧窗口数值稳定时校准完成。

Sound Source 的选择：

1. 1kHz/94dB(使用 4231 时选择)
2. 250Hz/114dB(使用 250Hz 校准器选用)
3. user define（使用 4195 等高低泄露人工耳时使用，或者已知标准音源，手动输入音源声压）

连线图:

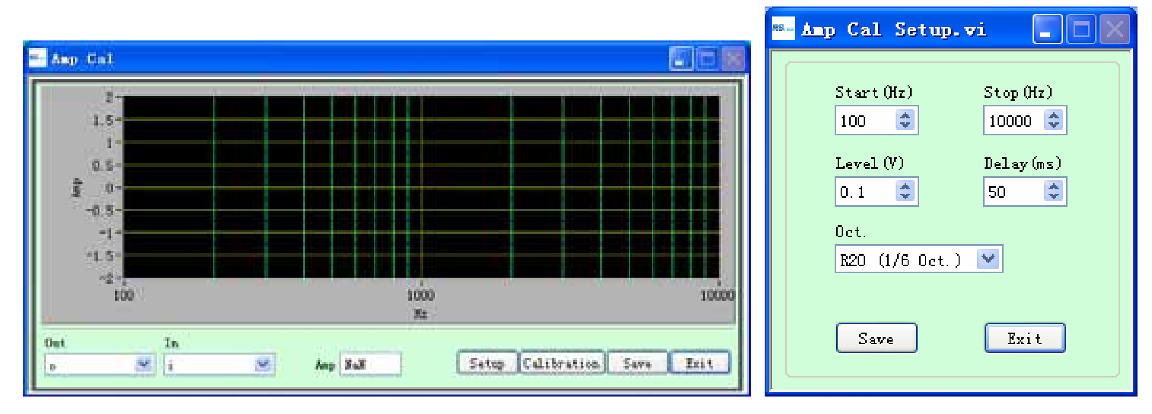


Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



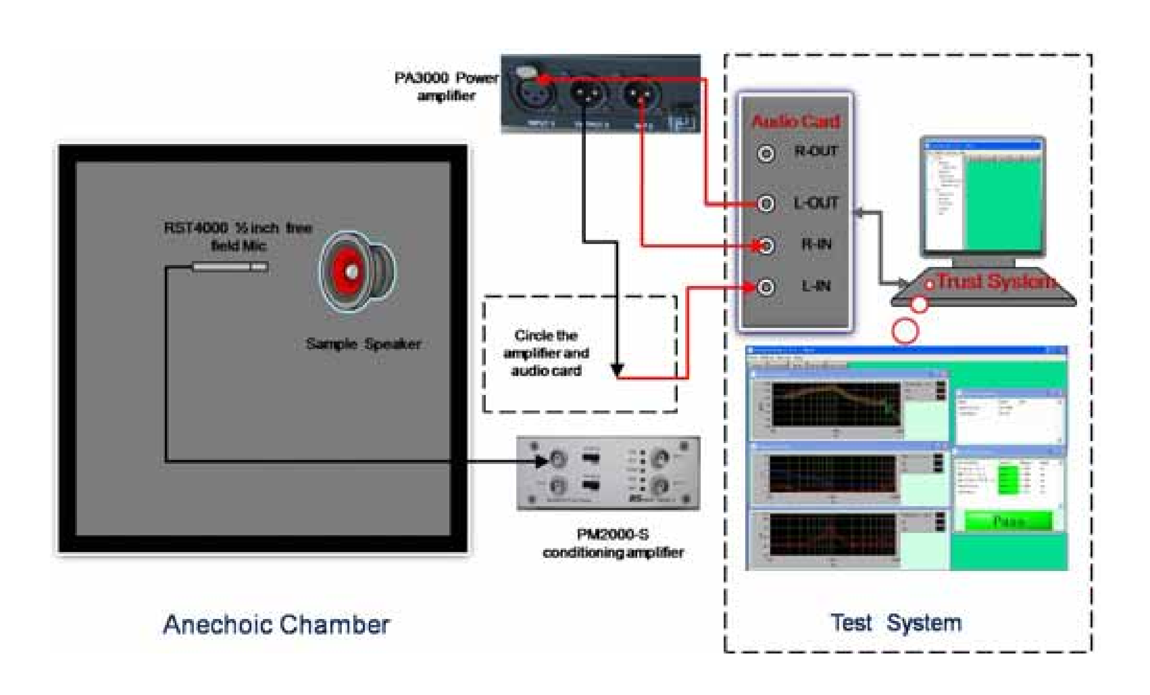
放大器校准

查看并改变系统功放的增益，在右侧“**Setup**”菜单栏**calibration**的右键菜单中选择添加“**amp cal**”，在声卡输出和待测体之间有功放时需要对系统的功放校准进行设置。扬声器测试需要这一设置，以保证阻抗匹配(比如：低阻抗设备)。输入放大器的增益，或者运行校准程序得出增益，在测试前，必须确保麦克风输入是已校准的



校准参数可点击界面中的“Setup”设置，频率范围和倍频程可选，校准电压和延迟时间可用默认值（推荐）。

连线图:

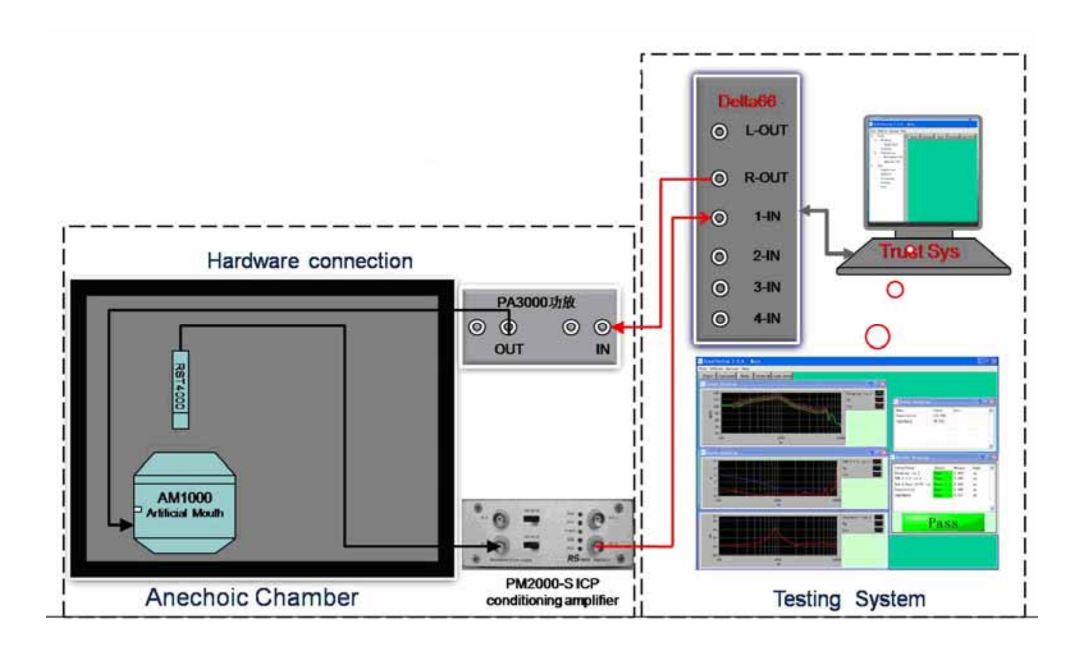




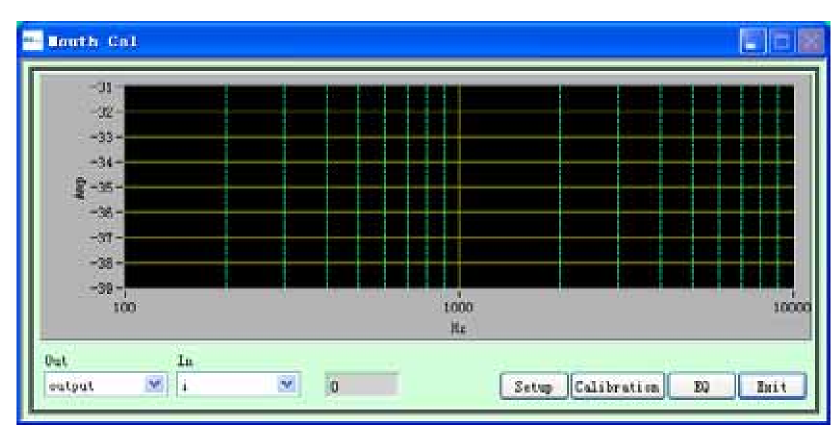
人工嘴校准.

如果使用人工嘴（比如 Brüel &Kjær4227 型人工嘴）或其他声源测试麦克风时，必须对人工嘴及声源进行校准，以确保人工嘴或声源发出连续恒定的声压。

1) 利用校准后的标准麦克风（比如 **RSTech RST4000，详见附录Ⅲ**），把标准麦克风放在待测的麦克风或助听器测量相同的位置，然后选择合适通道。



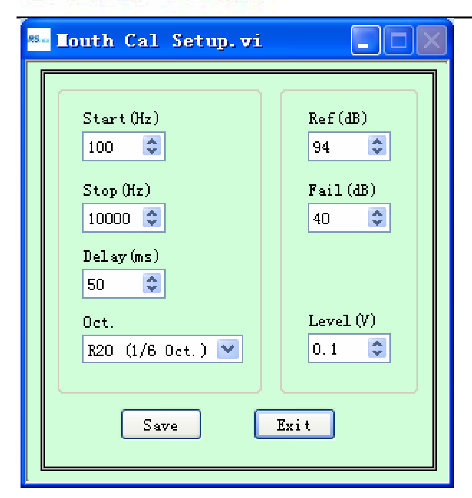
2. 双击右侧“**setup**”菜单中的子菜单“**calibration**”下的“**Mouth Cal.** ”选项，开始进入人工嘴校准界面：



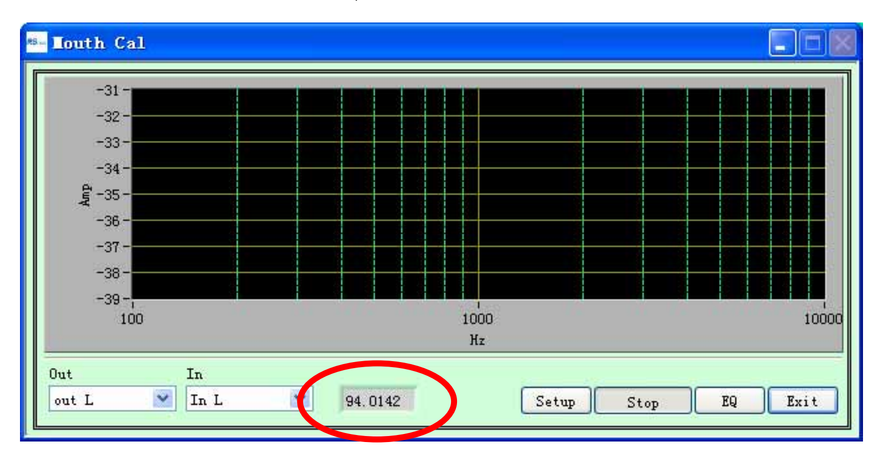
3. 点击“**Setup**”设置校准激励源参数：起止频率，延迟时间，参考SPL值（通常为94dB）和失败容差（指人工嘴本身频响的不平整度）。

如下图所示：

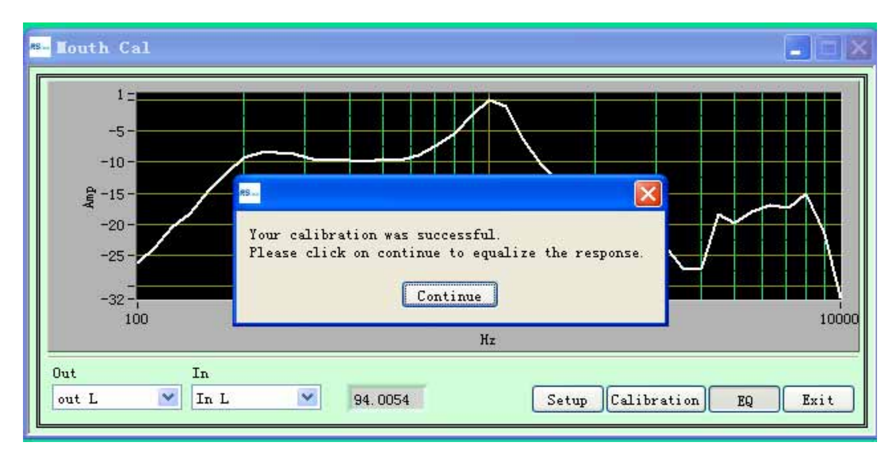




4. 单击“calibration”按键，直到红圈内SPL状态达到94dB附近，单击“EQ”按键。



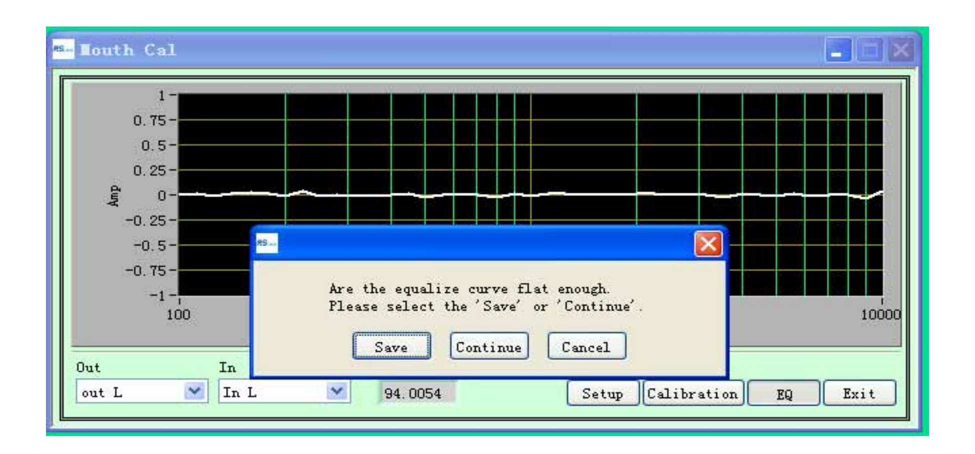
5. 单击“EQ”键后，人工嘴的频响即可测试出来，如果通过，将提示“successful”，点“continue”继续；如果不通过将提示“Fail”，校准结束。



6. 频响测试通过后，点击“**Continue**”, TrustSystem 将发出等化后的信号并输送到人工嘴。典型的等化后频响为±0.5 dB，频率范围从100 Hz 到10 kHz.

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn





7. 等化成功后，点击“**Save**”保存, TrustSystem则会保存人工嘴灵敏度，并等化嘴的频响曲线。

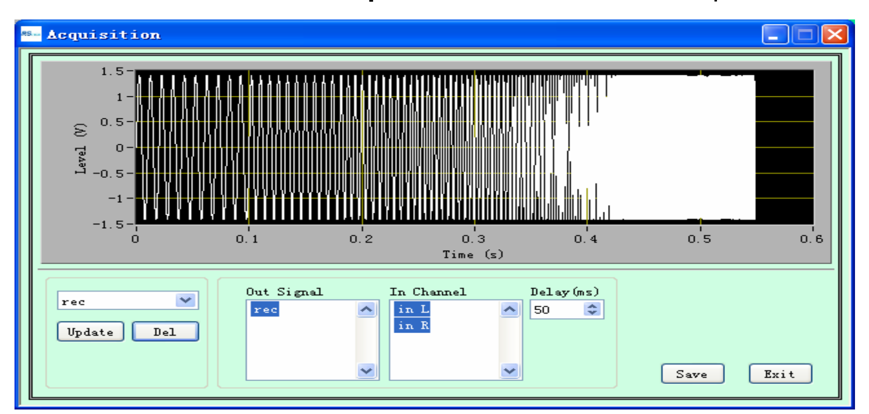
Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.   Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



测试

采集

从“**Test**”菜单中添加“**Acquisition**”选项，双击“Acquisition”即可出现以下界面：



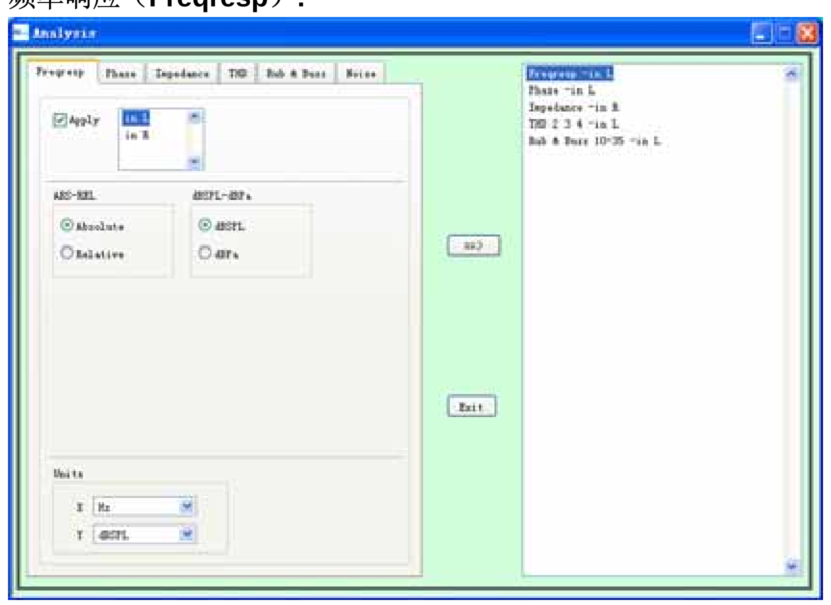
在采集选项中，选择输出信号“**out signal**”即在“**stimulus**”设置中定好的输出信号，再选择输入通道“**in channel**”，即在声卡设置中定义的输入通道，可以按住“ctrl”键多选输入通道（如测试阻抗，需选两个通道）；“**Delay**”设置用来测量背景噪声或待测产品固有噪声，最小值不小于 50 毫秒。设置完成后，点击最左侧按键“**add**”，则信号被加载，此时“**add**”按键切换为“**Update**”，最后点击“**Save**”保存即可。

分析

从“**Test**”菜单中添加“**Analysis**”选项，双击“Analysis”即可出现以下界面：分析选项可以使用不同的算法对信号进行处理：频率响应，相位，阻抗，谐波失真，蜂鸣与摩擦音，噪声等。

勾选“Apply”并选择正确的通道，则各参数可自动计算出结果，点击界面中间箭头，所有分析后的曲线将显示在右侧菜单中。

频率响应（Freqresp）：



Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn

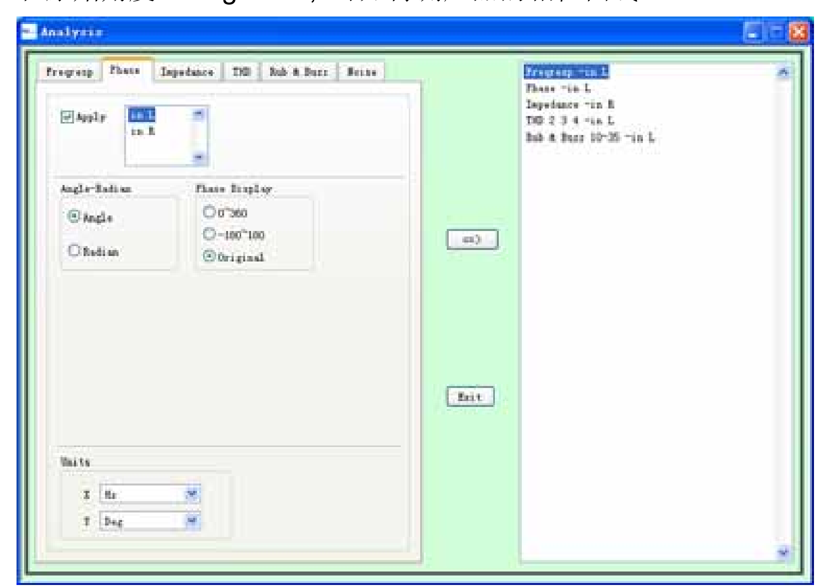


绝对-相对:
相对响应定义为响应电压除以激励信号电压。相对响应与激励信号大小无关。当输入电压增大时，在线性系统中相对响应幅值将保持不变，这是因为输出电压将会同比例增大。
绝对响应则仅对应于输出电压大小。例如，激励源从1伏加大到2伏，输出将增大6dB。

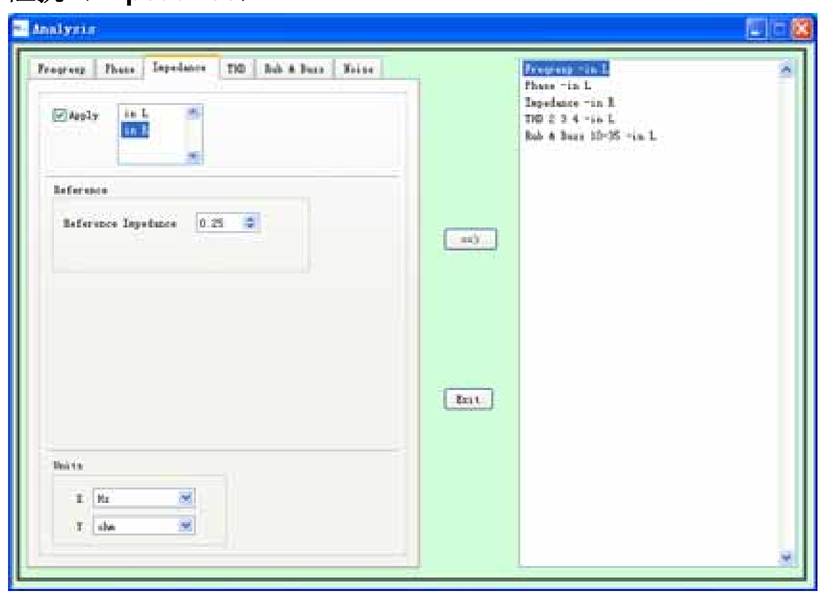
dBSPL-dBPa：
dBSPL 与 dBPa 间的关系式如下：

dBSPL=dBPa+94

相位（Phase）：
角度-弧度: 选择不同的相位单位，角度或弧度；角度有三种范围可供选择 0~360,-180~180 和原始角度“Original”，可知待测产品的相位曲线。



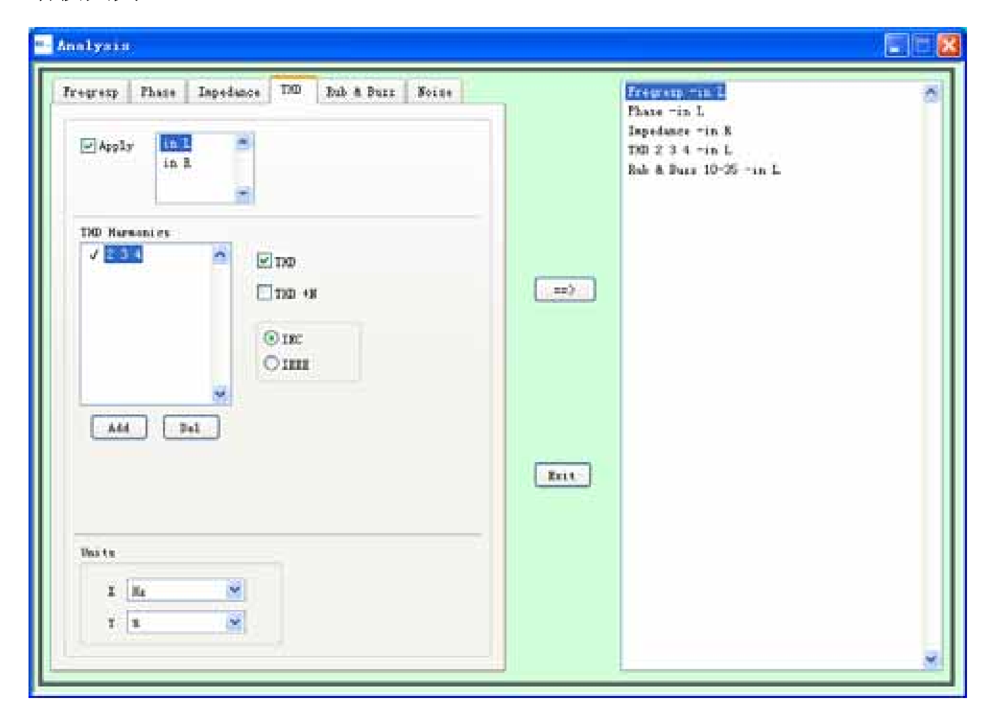
阻抗（Impedance）：



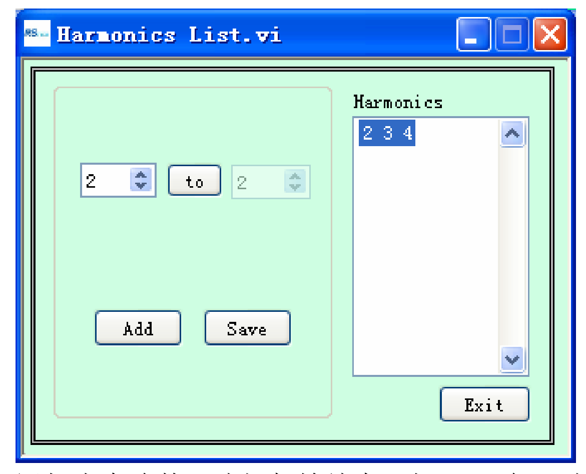


要得到阻抗曲线，需要正确选择输入通道，通常选择声卡的右通道。在开始阻抗测试前，必须输入参考阻抗值，根据阻抗盒上的标称值，通常为 0.25 欧姆。

谐波失真（THD）：



根据规格书选择测试项目(THD 或者 THD+N)以及失真阶数。有两种标准算法可选，IEC 和IEEE。失真阶数可点击 **Add** 按键加以编辑，如下图所示：



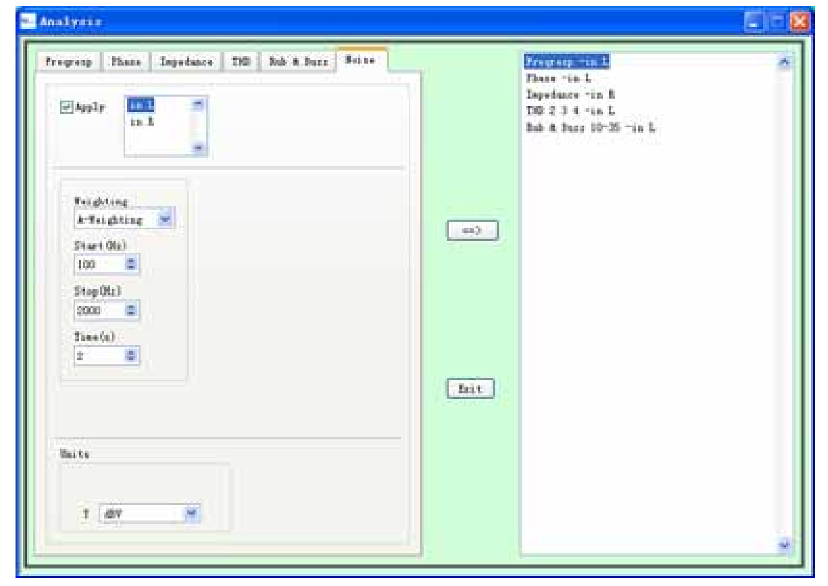
添加失真阶数，选择起始结束，如 2-9 阶，则第一个数字框中选 2，点击“to”激活第二个数字框，输入 9，然后点击“Add”添加到右侧菜单中，最后点击“Save”保存；重复以上步骤可添加任意阶数的失真。

Rub&Buzz

依靠人耳听来判断 Rub&Buzz 会引起误判。但使用 TrustSystem 可通过测量 10-35 阶的谐波失真，可避免由人耳引起的误判。设置跟 THD 设置类似，最终结果为等化后的结果。具体原理可参考附件 2.



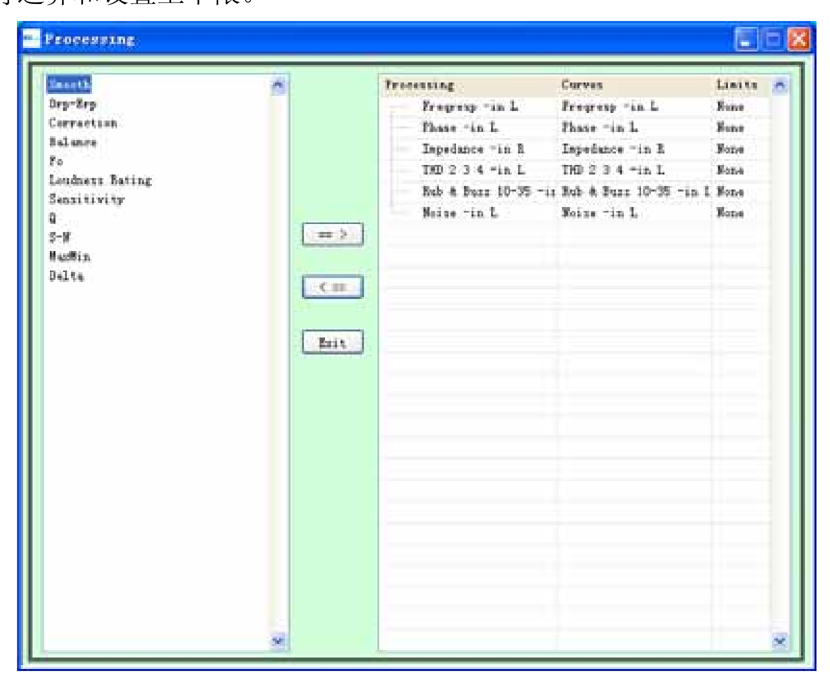
噪声（**Noise**）：



选择正确的通道，通常跟频响的通道选择相同，使用不同的计权网络：（A、B、C、P 等），设置噪声的频率范围和接收时长。最终结果为能量值。以此来计算信噪比。

后处理

浏览和更改系统后处理选项，双击“**Test**”菜单下的“**Processing**”，则会出现以下界面：后处理包含了一系列算法和操作，可用来对已知频响，相位，阻抗，失真，噪声等分析结果进行运算和设置上下限。

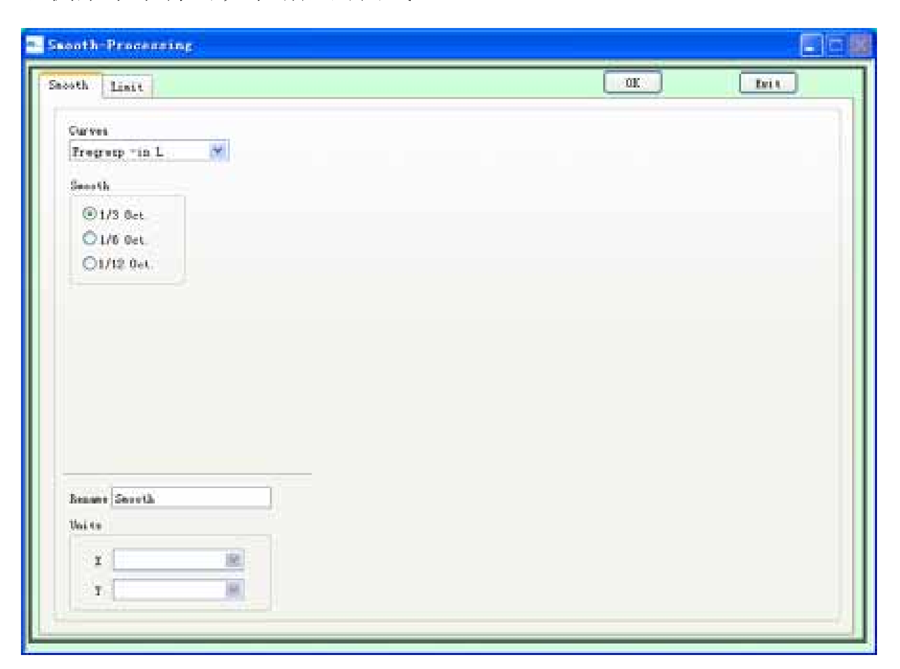


从左侧菜单中选择后处理算法，点击界面中间的右向箭头，则弹出后处理对话框，以此来设置上下限，更改曲线名称等。



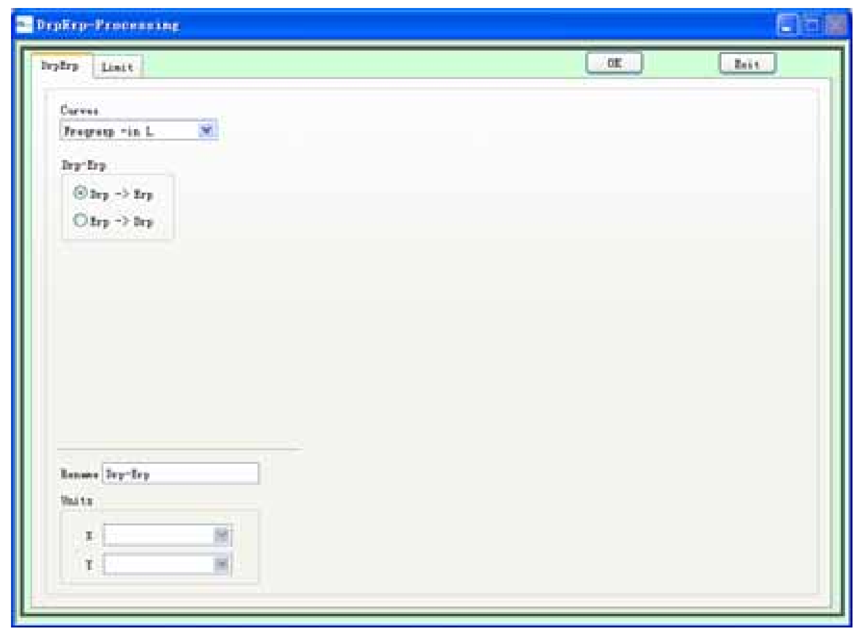
平滑（smooth）

对测试分析后的曲线（主要是频响）进行平滑，选中“Smooth”，再点击中间右向箭头弹出对话窗口，在 Curves 下拉菜单中选择要平滑的原始曲线，在 Smooth 选项中选择 1/n 倍频程，在 Rename 空格中修改曲线名称。设置完成后点击 OK，Exit 退出，则在“Processing”右侧菜单中将出现平滑后的曲线。



DRP-ERP

选中 DRP-ERP, 点击右向箭头弹出以下对话框：

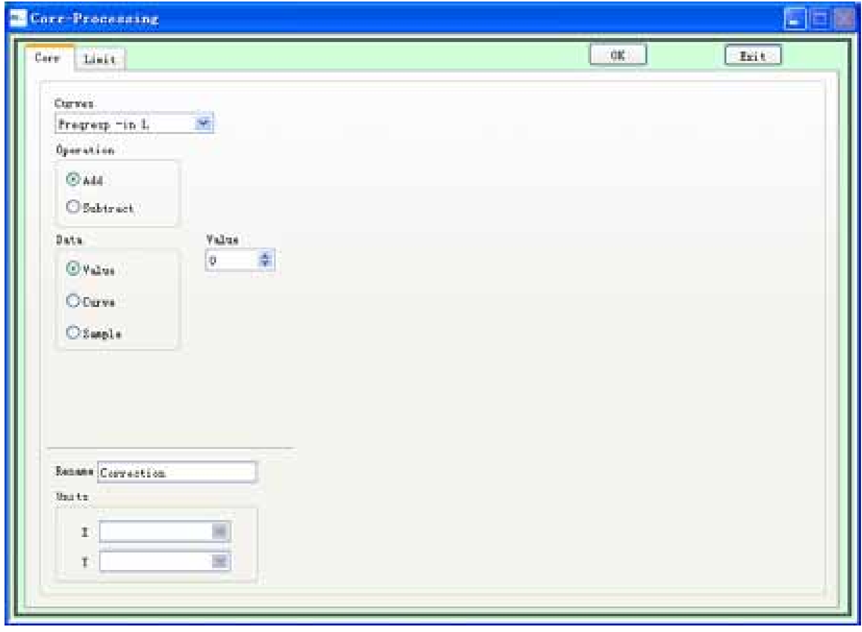


选则 Curves 下拉菜单中需要转换的曲线名称（通常为频响），选择不同的算法。如需更改名称，可在 Rename 空格中修改。最后点击 OK，Exit 退出。



修正（Correction）

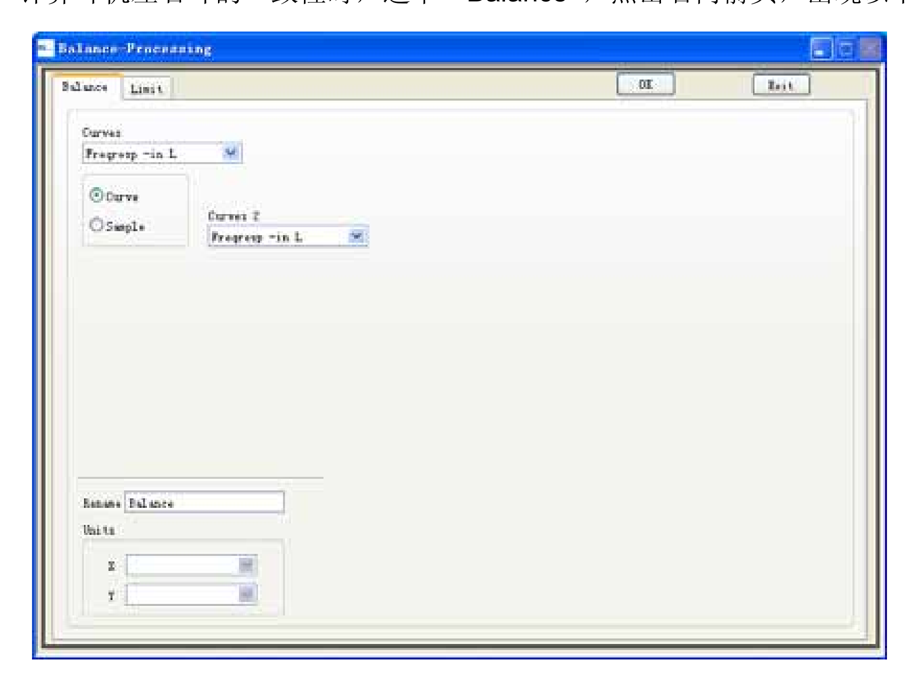
要修正测试曲线，选中“correction”单击右向箭头，弹出以下界面：



修正功能可以消除不同设备间的测试差异（如实验室和产线），有三种方式可供选择：Value，即对原始曲线上下浮动固定数值；Curve，原是曲线加或减差异曲线；Sample，原始曲线加或减外部加载的曲线。完成设置后点击 OK，Exit 退出。

平衡度（Balance）

计算耳机左右耳的一致性时，选中“Balance”，点击右向箭头，出现以下界面：



选择左右频响，或者选择 Sample，导入标准样品曲线。点击 OK，Exit 退出

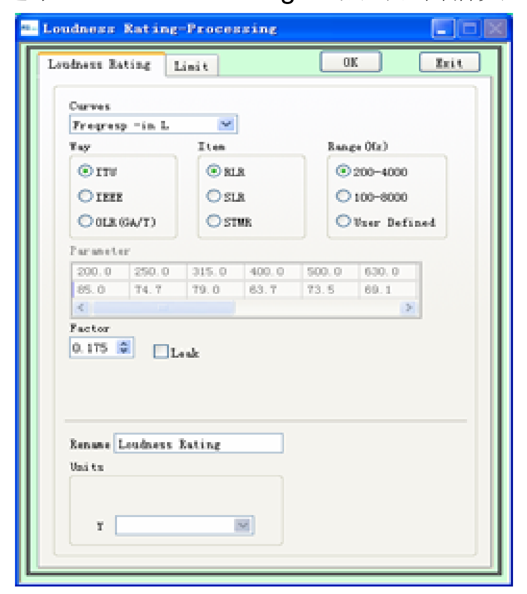


Fo (resonance frequency) 和 最大/最小值（Max/Min）

计算F0时，需要选择正确的曲线，即阻抗曲线。 而最大最小值是对选中曲线中做取最大值或最小值的运算。

响度评定值（**Loudness Rating**）

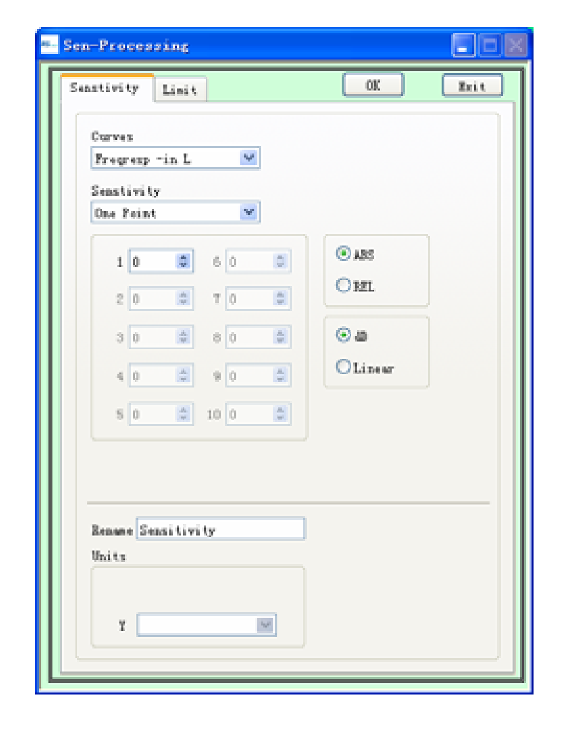
选中“Loudness Rating”，点击右向箭头，弹出以下界面：



从 Curves 下拉菜单中选择原始曲线，共有三种标准可选：ITU，IEEE，OLR（GA/T）；三种标准均可选择计算 RLR，SLR，STMR。

灵敏度（**Sensitivity**）

平均灵敏度最多可选 10 个点，或者一段频率范围内的平均灵敏度。



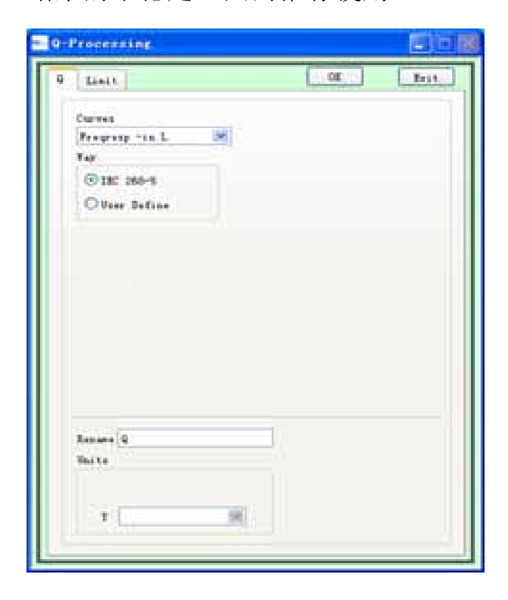
Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



两种算法可选：绝对 ABS 和相对 REL；绝对灵敏度可选 SPL 或 Pa,而相对灵敏度则为响应信号比上激烈信号所得结果；单位可选线性或者对数。

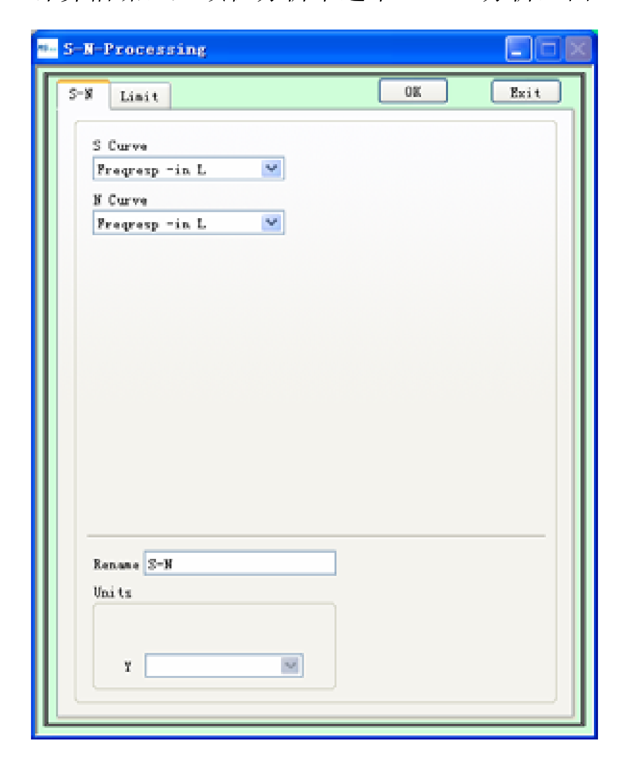
Q 值（Q value）

两种不同的算法可选：IEC268-5和用户自定义。自定义方法为从峰值衰减多少个dB数或者百分数；对大部分情况而言，-3dB是有效的，但对于低Q值情况，需要设置-1dB。这就造成结果的不稳定，因而推荐使用IEC268-5标准计算。



信噪比（S-N）

计算信噪比必须在分析中选中 Noise 分析，由 Sensitivity 减去 Noise 结果，即为 S-N：



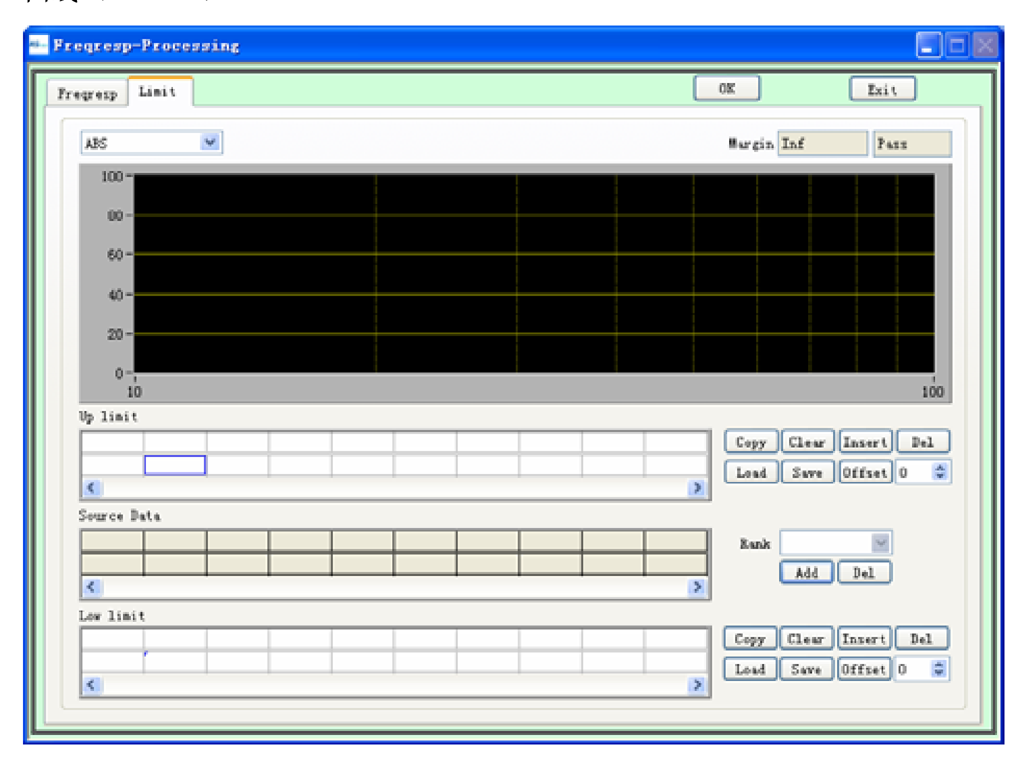
Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



上下限设定（**LIMITS**）

浏览和改变系统的测试上下限，双击进入“**Processing**”界面，选择要设置上下限的曲线或单值，在右侧菜单中双击打开；点击顶部“**Limit**”子菜单，即可设置。您可以为测试的曲线或单点值设置Pass/Fail界限，测试的曲线或单点的值超过了上限或下限将会得到Fail的结果，如果在设置的上下限之间，则会得到Pass的结果。

曲线（Curves）：



对测试数据设置上下限有多种方法，选择如下：

Rel: 浮动法，上下限浮动框测得的数据

Abs：绝对法，上下限固定

Zero: 归零法，测试数据在1KHz处设置为指定数值（通常为0）

Up limit: 只设上限

No：　不设上下限

当前曲线的数据（中间Source Data）可直接作为基准曲线使用，例如做+/- 3 dB 上下浮动,。也可加载或保存上下限数值。设置完成后，在中间“**Rank**”输入分档编号，点击OK，exit 退出。

数值（Value）：

对测试单值设置上下限，选择如下:

None: 无上下限

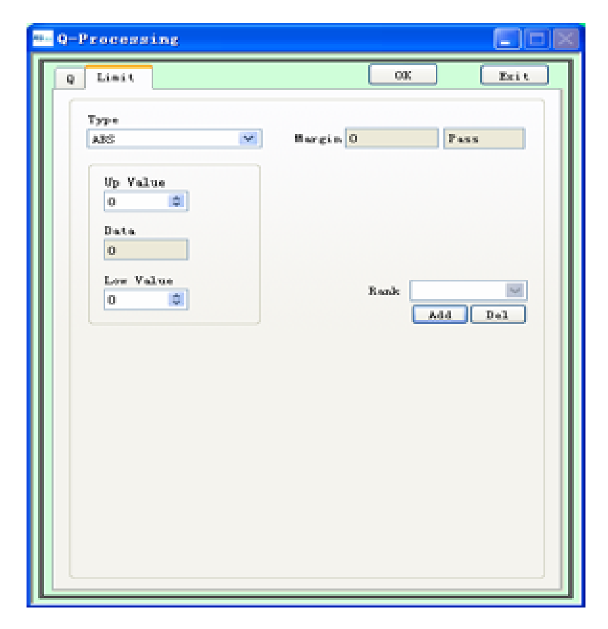
Abs：设置绝对的上下限，固定不动



UP: 只设置上限

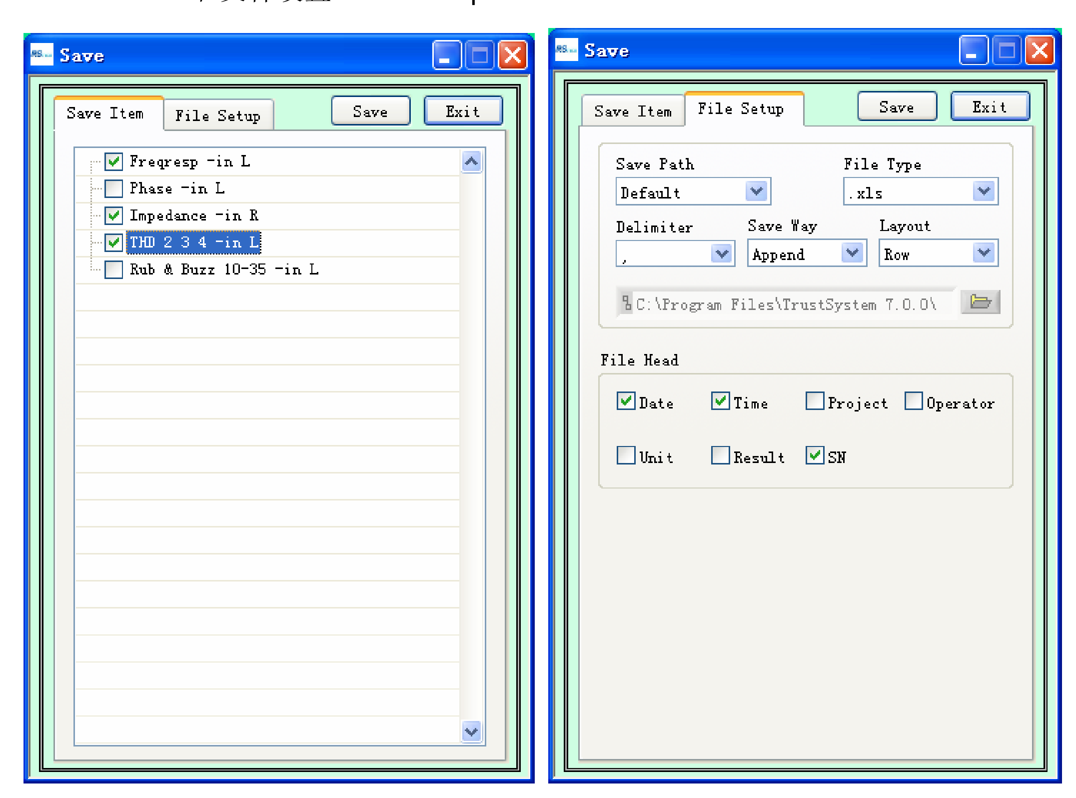
Low: 只设置下限

设置完成后，在“Rank”选项中输入分档名称，点击 OK后, Exit退出.



保存（Save）

查看系统的保存选项，选择“**Test**”中的“**Save**”选项，界面有两个选项，分别为保存项目“Save Item”和文件设置“File Setup”。



保存项目（**Save Item**）:勾选需要保存的曲线或者数值。

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.	Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



文件设置（**File setup**）：

Save path: 保存路径，选择默认路径或用户自定义，用户自定义：用户可自定义保存路径

File type: 文件类型，选择不同的数据保存格式（.xls, .txt and .ada），ada 是默认格式。

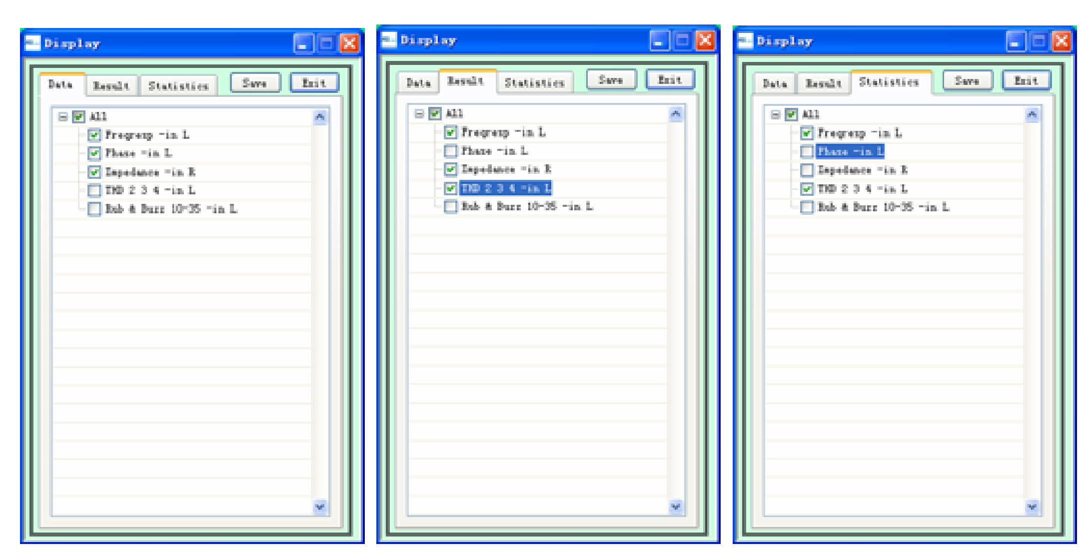
Delimiter: 间隔符，选择逗号”,”或者 Tab 键。

Save way: 保存方式，新建，数据或者覆盖，新建: 建立新的数据保存文件，增加:保存在同一文件，数据依次增加，覆盖:把原先的数据覆盖，只保存当前的测试数据

Save type: 保存类型，行或列，指数据排列格式。

显示（Display）

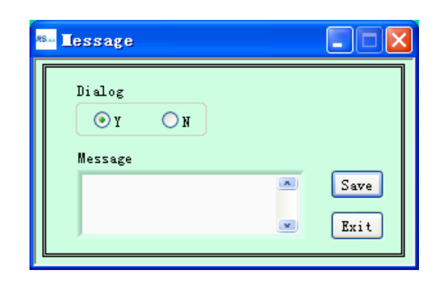
从”Test”菜单下添加”Display”项，双击后出现以下界面，共有三个选项，分别为：数据（Data），结果（Result），统计（Statistics）。

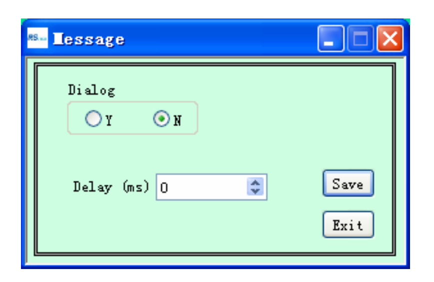


Data: 勾选需要显示的曲线和单值，选中的项目可在 Offline 主菜单中的 Data 中出现。
Result: 勾选已经设置上下限的曲线或单值，结果将在 Offline 主菜单中的 Result 中出现。
Statistics: 勾选需要统计的曲线和单值，将计算单个项目的不良率。选中的各项将在 Offline 主菜单中的 Statistics 中出现。

消息（Message）

消息添加到测试序列中后，可为操作者提供消息提示。



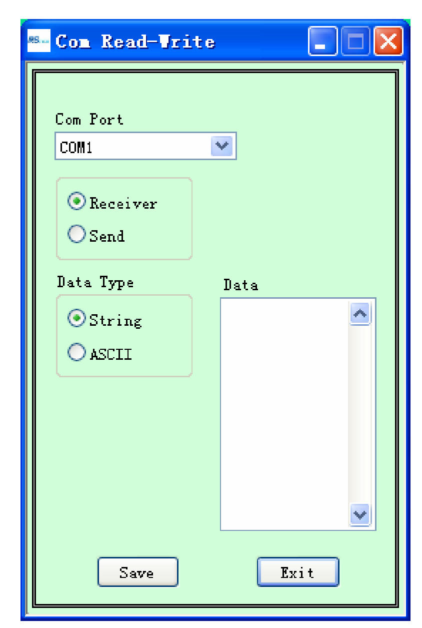


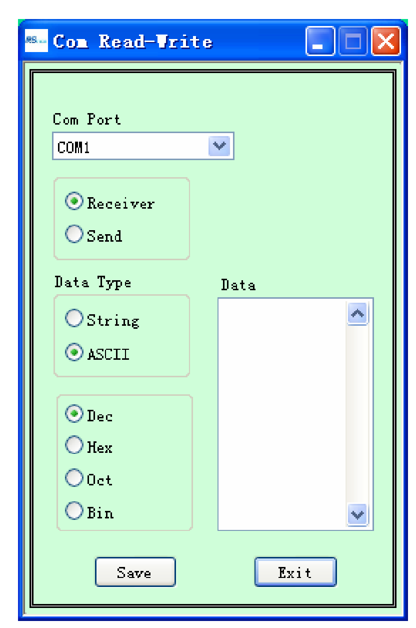


对话(Dialog): Y: 在文本中输入文字信息，在测试中会提示文字，需操作者确认后继续。
N: 控制等待时间，输入需要等待的时间，单位毫秒。则序列到这一步时会自动等待设定时长后继续。

串口读写（Com Read-Write）

使用 PC 机 RS-232 和 IEEE-488 型串口界面通信设备时，有两种方法可连接设备：接收和发送不同格式的数据即字符串和 ASCII 码（包括 Dec，Hex，Oct，Bin 等）



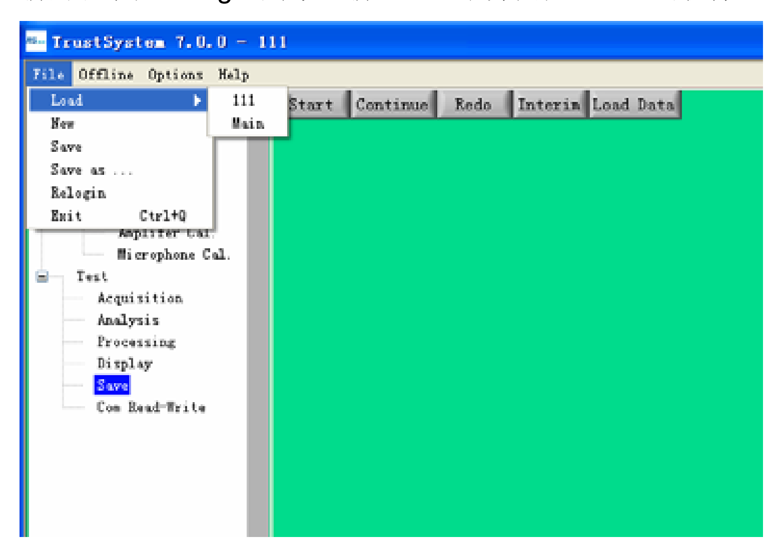




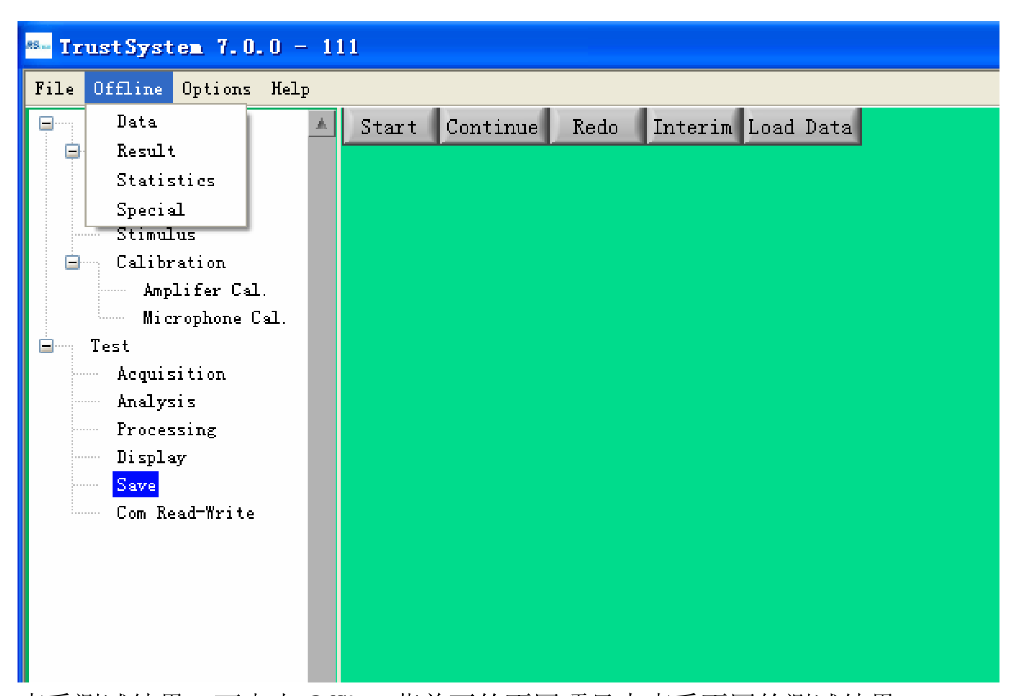
下拉菜单（主菜单）

文件（File）

此菜单主要用于测试序列的切换，新建，保存，另存为，重新登陆，软件退出等功能。在不同的测试 project 间切换，打开 File，Load 右侧箭头将出现现有的 Project 名称；New 按键可新建 Project，而 Save 用来保存设置好的 Project；Save as 用来将当前 Project 重新保存新的名字；Relogin 用来重新进入登录界面；Exit 退出软件。



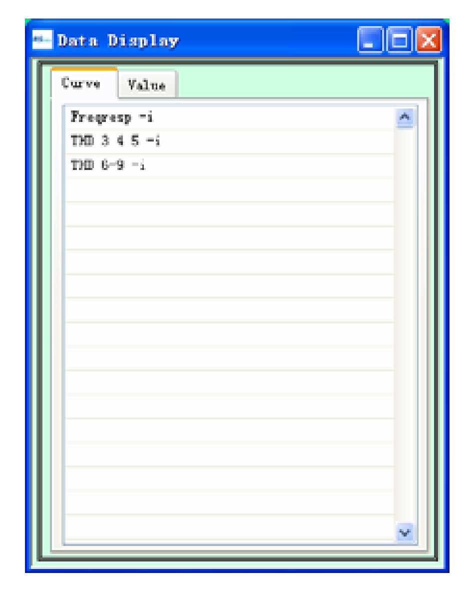
脱机（Offline）



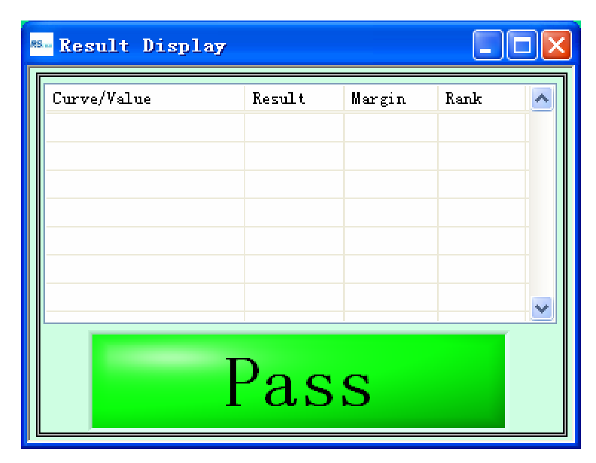
查看测试结果，可点击 Offline 菜单下的不同项目来查看不同的测试结果：



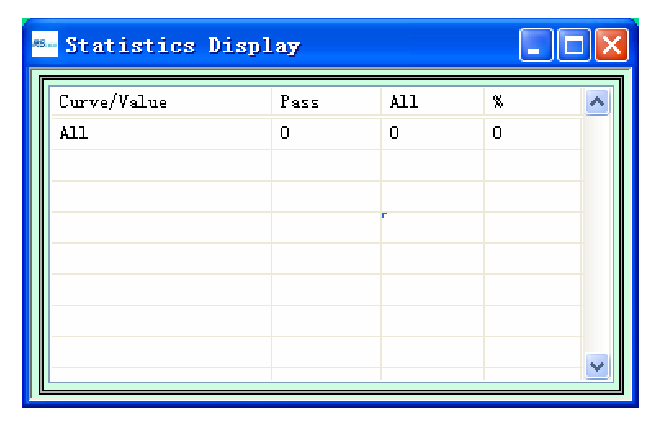
*数据（**Data**）*—查看 Project 中设置好的曲线和单值，双击 Curve 内的曲线名称即可打开曲线；或者双击 Value 内的单值名称，即可在表格中显示数值。

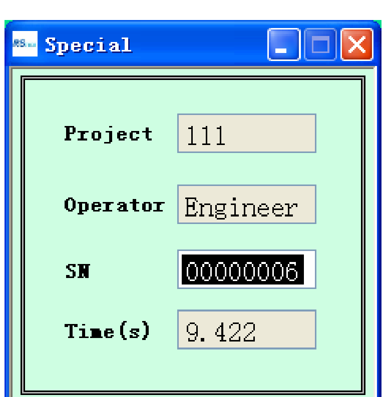


*结果（**Result**）*—显示设置上下限的曲线和单值最终结果。



*统计（**Statistics**）*—显示所有设置上下限的曲线和单值的不良率。





*特殊显示（**Special**）*—显示 Project 名称，操作者，序列号 SN，运行时间等信息。

选项（Options）

如果当前 Project 混乱，可选择 Options 菜单下的 Reset 重置程序。

帮助（Help）

打开 Help 菜单查看最新软件升级信息，当前版本等。



Appendix I: 声卡安装

把 M-audio 声卡安装到计算机，如图：





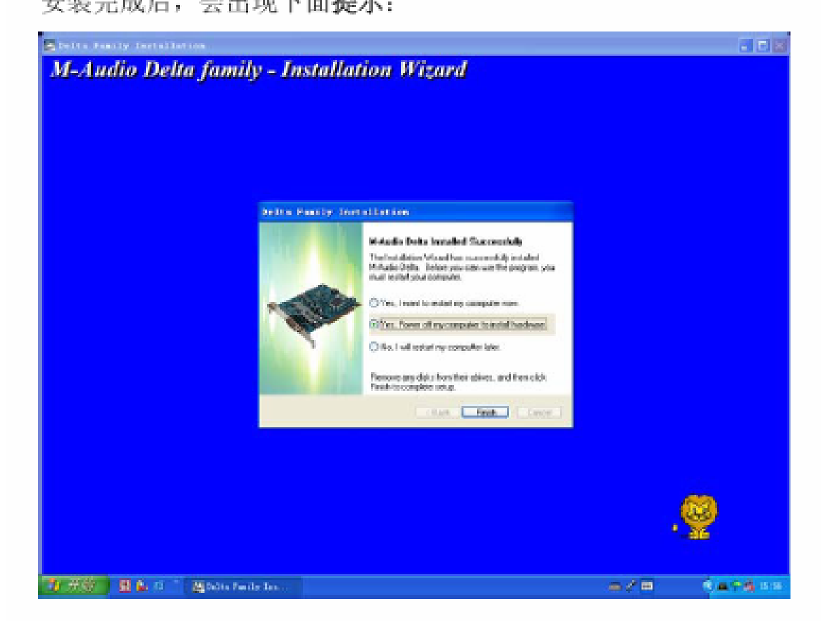
启动计算机后，会发现新硬件，点击**取消**。

插入 M-audio 声卡驱动光盘（或 TrustSystem 软件光盘）：



打开光盘：Drivers 文件夹，选择你的系统进行安装，若是 xp_2k（98_Me）系统，进入 xp_2k（98_Me）文件夹，点击运行程序进行安装。**若计算机没有光驱，或**：把此运行程序从别的计算机上拷下来，然后再拷到此计算机，点击运行。

安装完成后，会出现下面**提示**：



Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn

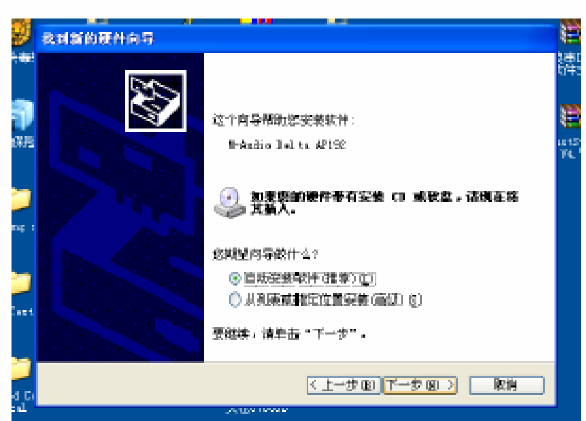


选择第一个，**Yes, I want to restart my computer now**.(重启计算机)

重启计算机后，计算机会又发现新硬件：



选择第一个，（是，仅这一次）点击下一步：



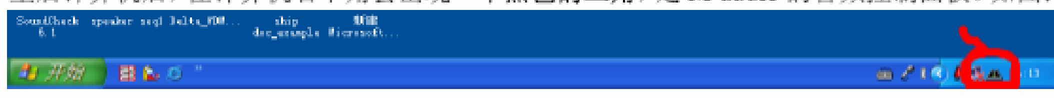
选择 自动安装软件（推荐），点击下一步：



点击 完成。

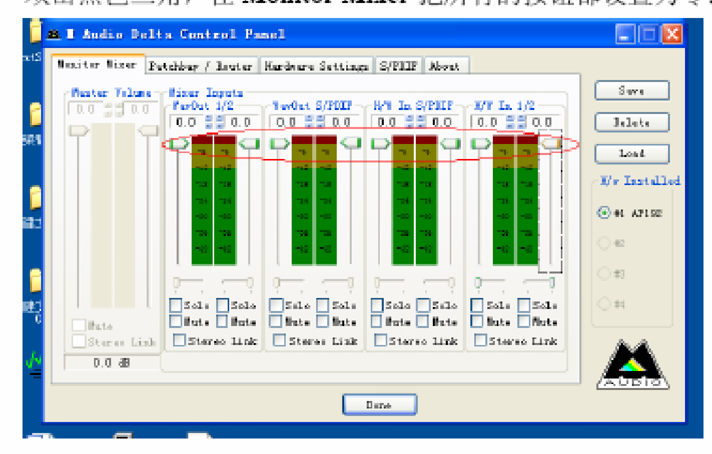
完成后，请再次 重启计算机，然后进行下面的设置。

重启计算机后，在计算机右下角会出现一个黑色的三角，是 M-audio 的音频控制面板。如图：

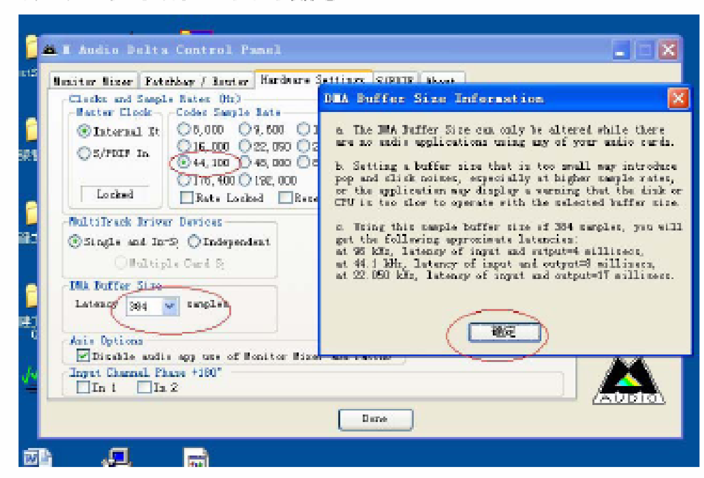




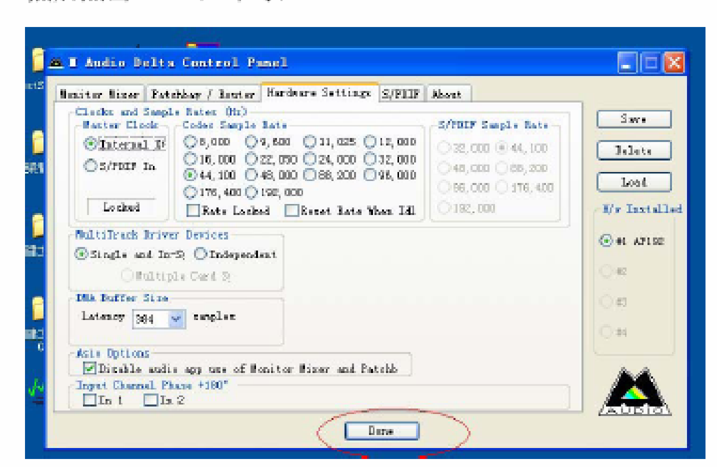
双击黑色三角，在 **Monitor Mixer** 把所有的按钮都设置为零：



然后点击 **Hardware Settings**,把采样率设置为 **44，100**，把 **DMA Buffer Size** 改为 **384**，会弹出一个对话框，点击**确定**。



然后点击 **Done**，即可：



此时声卡驱动安装完成。

取出声卡所带线包：





把 IN L、IN R、MAIN OUT L、MAIN OUT R 四个接口选出，剩下的四个接头用扎丝扎起：



扎起的四个接头是不用的。
然后把线包安装到声卡上面，以备测试用。





Appendix II: 纯音

纯音是利用传统测试方法不能检测的一个经典例子，比如，下面是两个不同汽车喇叭的频谱，200Hz接近共振频率，具有很高的幅值。

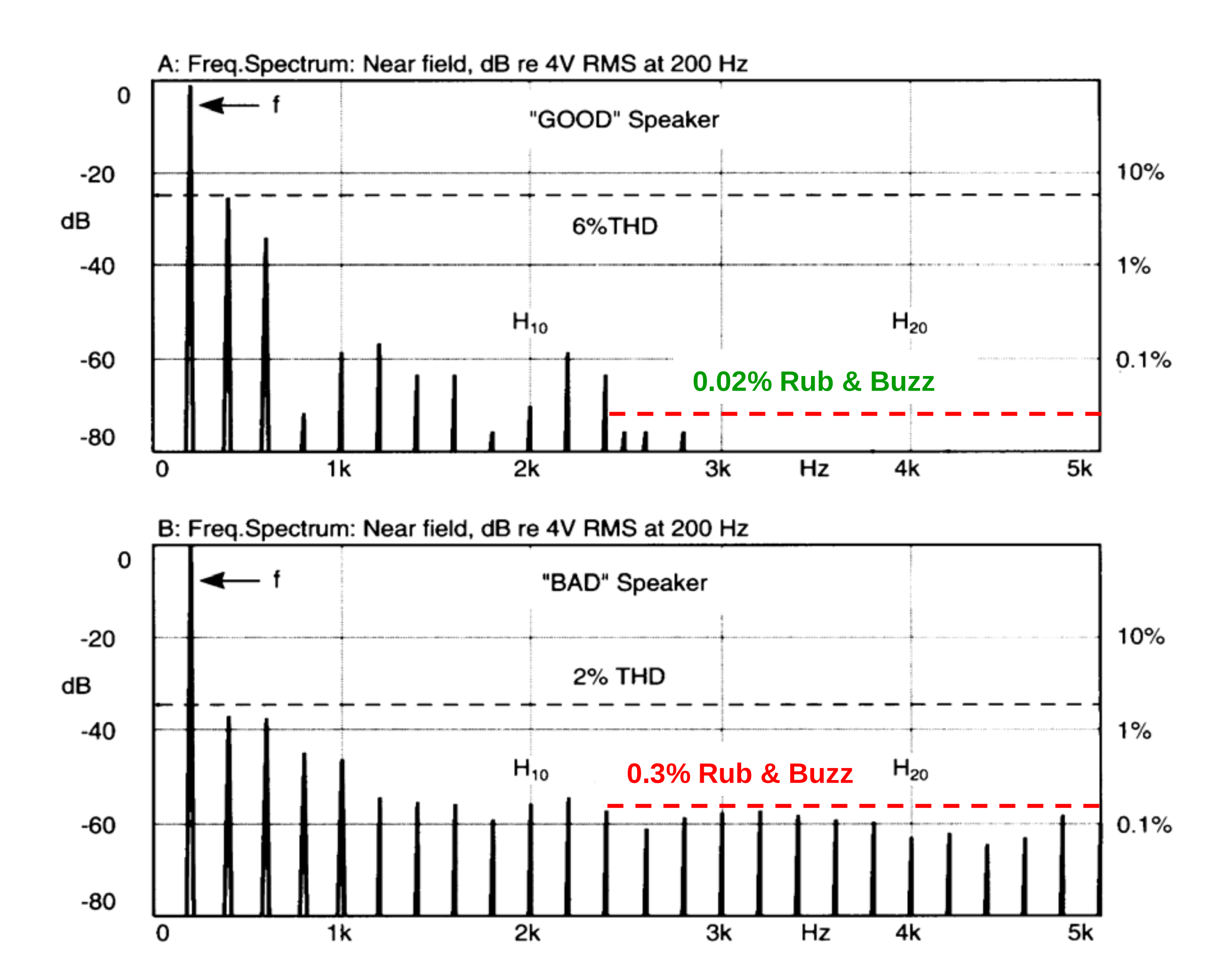


Figure *200 Hz单频信号的频谱*

a) 第一条曲线扬声器的失真 THD=6%, Rub&Buzz=0.02%

b) 第二条曲线的高阶谐波会出现异音 THD=2%, Rub&Buzz=0.30%

上面两条曲线的显著不同时谐波阶数超过12阶后，幅值会显著增大，高阶谐波的幅值接近60dB时，能够轻微听到，耳朵能够分辨此差异，是由于频率的差异，另外，高阶谐波的降低对人耳更加敏感，看到好的扬声器的总谐波失真高于坏的扬声器的失真，这是因为在计算总谐波失真时，前几阶的能量占主导地位，传统计算失真的方程式*Equation I*，只有当谐波的幅值比最高的谐波幅值差异在6dB之内的才有显著比重。 *Equation II*计算的是高阶谐波的能量，更能准确体现异常音，结果坏的扬声器的异常音远远大于好的扬声器。



Equation I

$$\%THD = \frac{\sqrt{\left(H_2^2 + H_3^2 ... H_n^2\right)}}{\sqrt{\left(H_1^2 + H_2^2 + H_3^2 ... H_n^2\right)}} \times 100$$

Equation II

$$\%Rub \,\&\, Buzz = \frac{\sqrt{\left(H_{10}^2 + H_{11}^2 ... H_{35}^2\right)}}{\sqrt{\left(H_1^2 + H_2^2 + H_3^2 ... H_n^2\right)}} \times 100$$

H_n =第N阶谐波谐波响应.

H_1 =频响.

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



Appendix III：RST4000—测量麦克风

RST4000 是十分耐用的自由场麦克风，它即使在较为嘈杂的生产线环境下，也能够保持研发所要求的准确性，精确性和稳定性，其 13mm 的预极化咪头整合了一片金属膜片，特别设计能够抵挡大部分产线的高湿度和高温环境。



技术指标

- 咪头类型：　预极化电容式金属膜片
- 指向特性：　全指向型
- 频率响应：　20Hz-20kHz
- 灵 敏 度：　51.9mV/Pa
- 尺　　寸：　长:11cm 直径：13mm
- 线　　：　1.5m
- 连 接 头：　BNC
- 重　　量：　~250g
- 附　　件：　BNC 到 BNC 延长线

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn

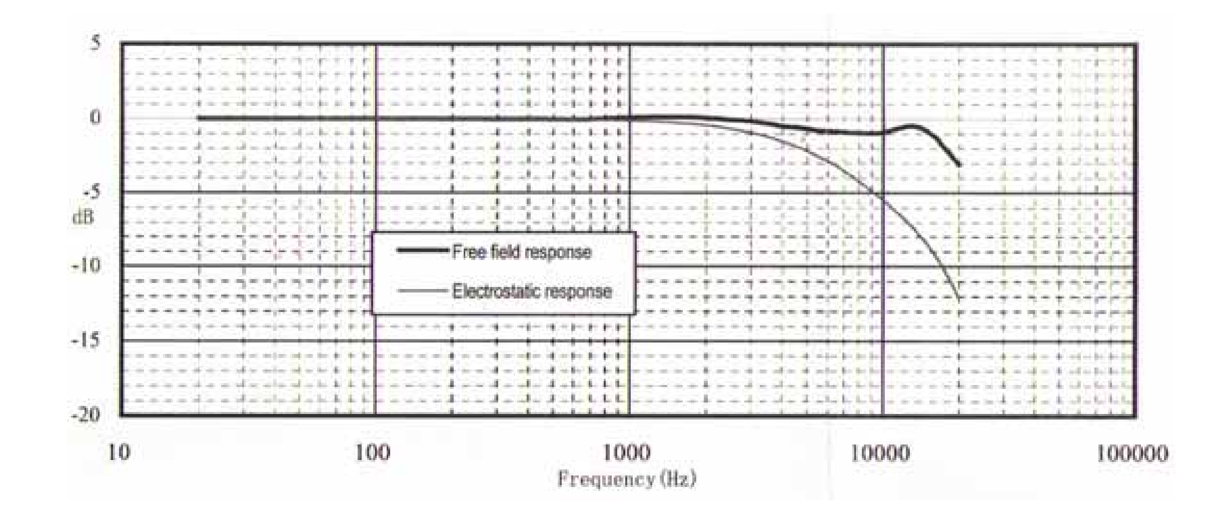


RST4000声轴的频响

麦克风校准表

测试条件：

极化电压	0 V
相对湿度	30%
温　　度	20℃



Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



Appendix IV:　RST3000—测量放大器

Ⅰ介绍

RST3000 提供 3 个麦克风输入通道，一个七针的 LEMO 头 和两个 BNC 头, 能够进行增益调节。LEMO 头能够提供 200V 电压，可连接极化电压麦克风的前置放大器。两个 BNC，一个 BNC 端为 ICP 麦克风提供恒定电流，比如 RST4000；另一个 BNC 为待测驻极体麦克风提供偏置电压, 特别是 2V 对 2.2k 欧姆电阻。其包含测试扬声器和受话器的功率放大器，功率放大器含有 0dB，6dB 增益，输入连接头是 3 芯 XLR 母头，输出是 4 针的 Neutrik Speakon 接头，麦克风供电设备和功率放大器的整合满足了绝大部分电声测试的要求。



前面板



后面板

注：RST3000 包含电声测试所需要的功能.

麦克风通道有 0dB, 20dB 和 40dB 三种增益，用户可以从前面板进行选择调整，此增益能够保证最小噪音和失真，很好的保证麦克风信号放大的线性；RST3000 同时还包含扬声器/受话器阻抗测试的参考电阻 0.33 欧姆。（注意，阻抗测试的输出信号内部被放大 10 倍。）

在后面板上有 3 个特殊的端口，“TO PC”连接计算机的 com 口用来读取待测驻极体麦克风的电流，SPI 仅是供应商服务端口，“TO LED” 是 25 针的连接口，每一个针对应待测体分档而连接 LED 来显示。

RST3000 外壳全部是用金属制成，工作温度在-10℃到 50℃。

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



Ⅱ技术参数

麦克风供电器的技术参数

输入通道：	BNC 和 Lemo 头
输出通道：	BNC 头
输入阻抗：	>100kΩ
输出阻抗：	27Ω
频率响应：	1Hz-50kHz
极化电压：	200V
麦克风增益：	0dB, 20dB, 40dB
驻极体麦克风偏置电压：	1V~10V

功放技术参数

输入通道：	3 针 XLR 母头
输出通道：	4 针 Neutrik Speakon 头
输入阻抗：	5k ohms
输出阻抗：	0.25 ohms
功率扬声器增益：	0dB，6dB
总谐波失真：	<0.02%
频率响应：	20Hz-250kHz
最大输出电压：	13 V (1K SIN, 0dB)
	26V (1K SIN, 6dB)
最大输出功率：	30w
交流电压：	240/110 V (50Hz)

阻抗盒

参考电阻器：	0.33 ohms

尺寸

长×高×宽：	428×88×252 ㎜
重量：	6.2 ㎏



Appendix V: 麦克风供电器--Type PM2000-S

1. 性能介绍和说明

PM2000-S 是双通道麦克风电源适配器，主要给 ICP 电容麦克风提供恒定的电流源，PM2000-S 主要用于电声和振动测量，可以应用于实验室和各种实际应用场合的测量。

PM2000-S 能同时为两只 ICP 电容麦克风提供恒定的电流源，同时能对麦克风的输出信号提供 0，20 和 40dB 的增益，它的有效频带为 10Hz 到 50KHz，高信噪比以及低失真率能保证仪器的优越性能，保证测试结果的有效性，稳定性和可靠性。外观如图 1 所示。



图 1　PM2000-S 型麦克风电源适配器

PM2000-S 能够被外部的 220V 交流电直接供电，一系列的工作指示灯能够标明各种状况，具体如下：当电源正常上电后黄色指示灯亮，当信号正常以及仪器处于正常工作状态时绿色指示灯亮，当测试信号过载时红色指示灯亮。

2. 外部特性

仪器前面板特性如图 2 所示

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



- 输入通道：麦克风和前置放大器的输入通道 A 和 B 采用 BNC 同轴接口。
- 信号输出通道：信号输出通道采用 BNC 同轴接口 BNC。
- 增益调节开关：通过增益调节开关可以分别对每一通道单独进行增益调节，增益范围从 0dB 到 40dB，步进为 20dB。
- LED 指示灯显示：当仪器处于不同工作状态时指示灯会有不同的显示。



图 2 PM2000-S 型麦克风电源适配器

3. 参数指标

输入接口：	BNC 同轴接口
输出接口：	BNC 同轴接口
增益：	0dB 至 40dB，以 20dB 为步进，各通道独立调节
输入阻抗：	100 千欧
输出阻抗：	小于 30 欧
频率响应：	10Hz ---50KHz（±0.5dB）
通道分离度：	20Hz---20KHz 范围内低于 60dB
噪音：	低于－100dBV
工作电压：	交流 220V

LED 指示灯显示

电压正常：	黄色
信号正常：:	绿色
信号过载：	红色
外部尺寸 ：	165mm*120mm*45mm
重量：	600 克

Appendix VI:　人工耳 — Type AE1000

1. 介绍

AE1000 型人工耳是对耳盖型耳机或电话机声学测试的模拟器，它包括一个声学耦合腔，RST 型的压力场麦克风及其前置放大器和一个底座，由不含磁的不锈钢材质制成，符合国际测试标准。

2. 特征

- 符合 IEC 和 ANSI 标准
- 测试结果的可重复性和稳定性
- 明确的测试条件
- 2cm^{3}耦合腔

3. 结构

AE2000 型人工耳由下面主要配件组成：

- RST 6000 型　　IEC60318 人工耳模拟器
- RST 4000 型　　1/2 寸宽频压力场麦克风和前置

1/2 " 压力场麦克风

可移除塑圈

1/2″ 前置放大器

声学耦合腔

图 1　AE1000 型人工耳

4. AE1000 型人工耳

AE1000 型麦克风能够完全符合 IEC60318 标准，耦合腔的声阻抗是模拟真实人耳在没有泄露的情况下的声阻抗，声耦合腔（图 2）包含三个等效体积（V1=2.5cm3,V2=1.8cm3

和 V3=7.5cm3），通过一个环形窄道并行连接，含有四个平行的声孔。

耦合腔中安装了 1/2 寸麦克风，底座可以安装 1/2 寸前置麦克风，麦克风和前置通过一个直角适配器连接。

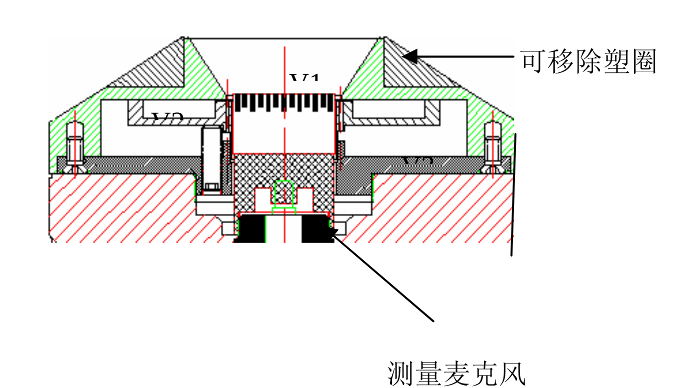


图 2 耦合腔切面图

图 3 PM2000-S 型供电器

5 附件

利用 AE1000 做电声测试，需要以下必备设备：

1/2 寸 ICP 麦克风前置供电器（如，RSTech 的 PM2000-S 型供电器，图 3）

- 校准麦克风的标准声源（如，B&K 的 4231 型校准器）
- 声学测试仪，通过发送和接收待测体的信号分析声学属性（RSTech 的 TrustSystem 电声测试仪）

6 技术参数

测试条件：

- 静压　　101.3±3Pa
- 温度　　23±3℃
- 湿度　　60±20%

尺寸:

- 高 *直径*重量:　　77.4mm*60mm*1.8Kg



Appendix VII: 人工耳 — Type AE2000

1 介绍

AE2000 型人工耳是对堵塞型耳机做声学测量的模拟器(堵塞型耳机是与耳道紧密耦合的插入式耳机)，它包括一个声学耦合腔，RST 型的压力场麦克风及其前置放大器和一个底座，由不含磁的不锈钢材质制成，符合国际测试标准。

2. 特征

- 符合 IEC 和 ANSI 标准
- 测试结果的可重复性和稳定性
- 明确的测试条件

3. 结构

AE2000 型人工耳由下面主要配件组成：

- RST 7000 型　　IEC60711 人工耳模拟器
- RST 4000-S 型　　1/2 寸宽频压力场麦克风和前置



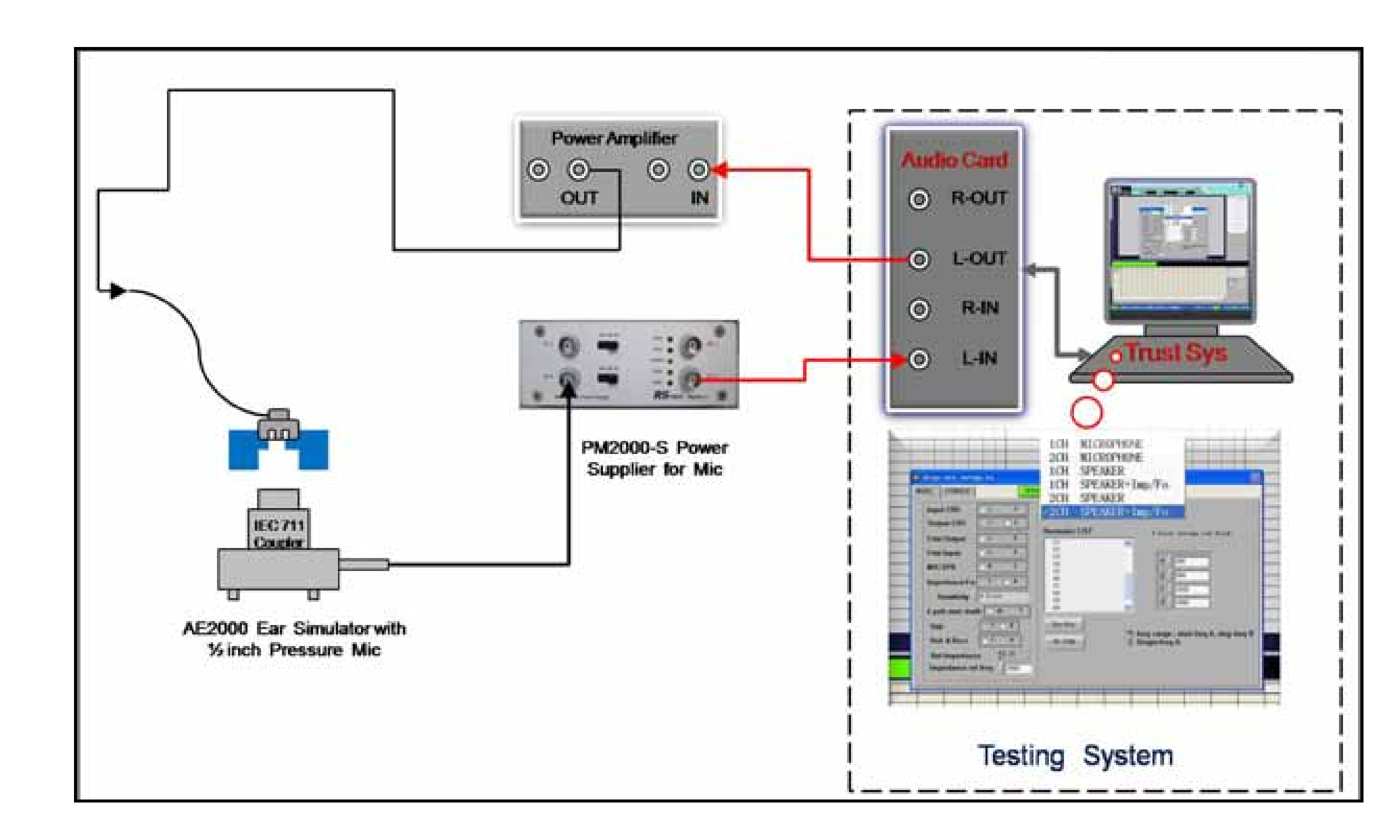
图 1　AE2000 型人工耳

AE2000 型人工耳

AE2000 型麦克风能够完全符合 IEC60711 标准，耦合腔的声阻抗是模拟真实人耳在没有泄露的情况下的声阻抗，耦合腔中安装了 1/2 寸麦克风，底座可以安装 1/2 寸前置麦克风，



麦克风和前置通过一个直角适配器连接。



4. 附件

利用 AE2000 做电声测试，需要以下必备设备：

- 1/2 寸 ICP 麦克风前置供电器（如，RSTech 的 PM2000-S 型供电器）
- 校准麦克风的标准声源（如，B&K 的 4231 型校准器）
- 声学测试仪，通过发送和接收待测体的信号分析声学属性（RSTech 的 TrustSystem 电声测试仪）

5. 技术参数

测试条件：

静压	101.3±3Pa
温度	23±3℃
湿度	60±20%

尺寸:

高 *直径*重量:　97mm*100mm*1.5Kg

Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138.　　Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



Appendix VIII:功放 — Type PA2000

PA2000 是为电声和振动测量而设计的功率放大器，具有高功率，高品质，高可靠性和稳定性，可匹配不同的电声测试系统，提供很好的声学性能。

PA2000 是双通道功率放大器，在交流电源供电上含保护电路，并在每个通道上含有电流短路保护线路，并整合了由于增益调节按钮旋转时产生脉冲的抑制功能，提高了电声测试的稳定性、准确性。

用途

1） 驱动扬声器，受话器，人工嘴等

2） 音频分析仪和振动分析仪的功率放大

3） 一般性的音频信号放大



特征

1) 双通道输入输出
2) 可调增益
3) 平衡和非平衡输入
4) 热过载保护电路
5) 交流电压 220V 或 110V

技术参数

频率相应（20Hz-100kHz，1w）	±0.5dB
相位相应（20Hz-100kHz，1w）	+15° 到 -20°
信噪比 （20Hz-100kHz，1w）	90dB，A 计权
THD （1w）	0.026%
通道隔离度（额定功率）	-78dB
增益调节	25dB
输入衰减（0dB-25dB）	5dB±0.5dB/步
输入阻抗	18kohm
无效电流	0.03A

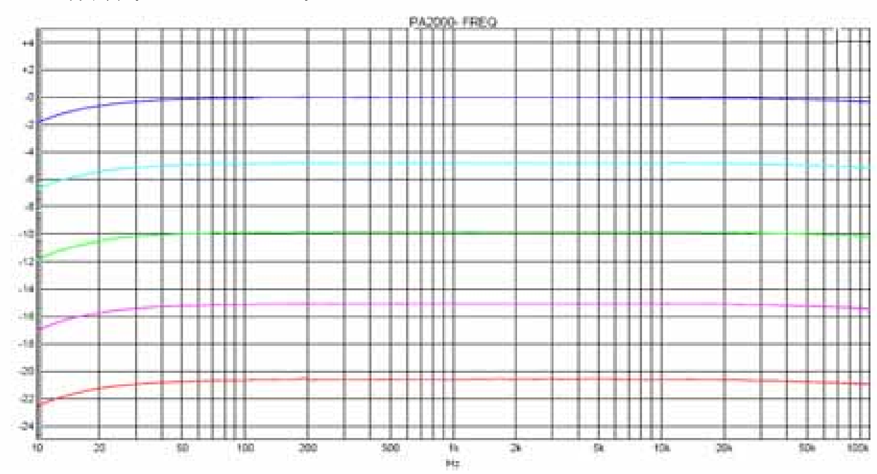
Jinglong International A-1701, No.9 Fulin Rd., Chaoyang Dist.,Beijing,China
Tel:(86)10-8445-0135/0136/0137/0138. Fax: (86)10-8445-0139
Web: www.rstech.com.cn
Email:sales@rstech.com.cn



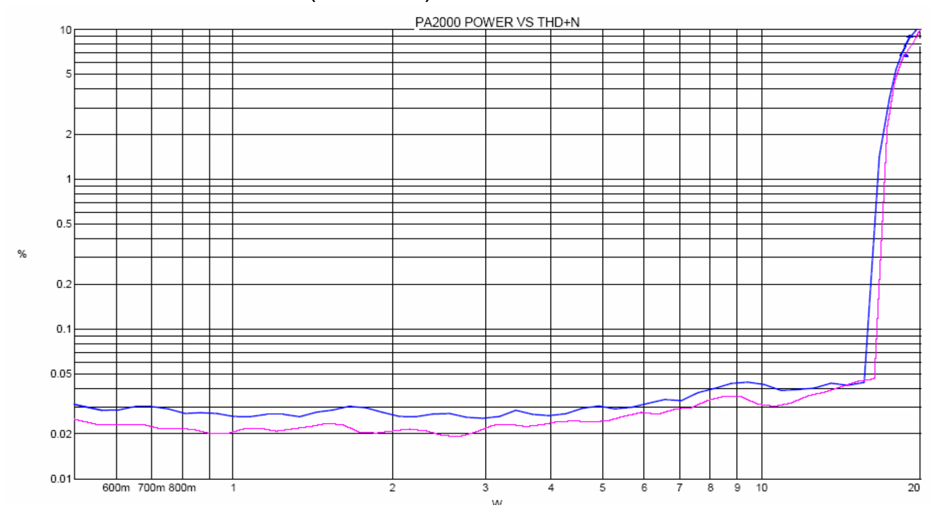
效率	60%
交流电压	220v/110v
外观尺寸	350×270×100 mm
重量	2.5 Kg

工作特征：

频响:(20hz-100khz)

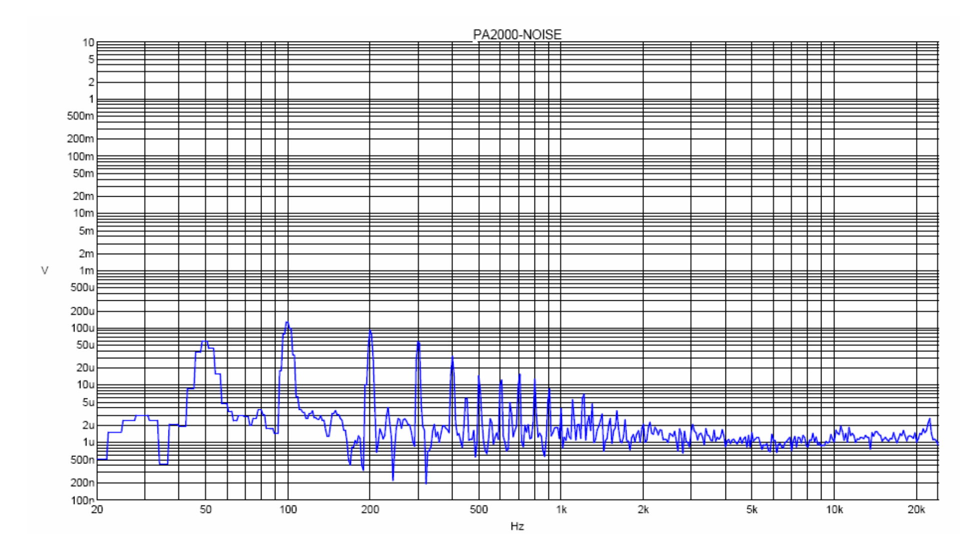


THD+N vs 功率(0-20watt):





噪声谱:


PA2000-NOISE
V
Hz
10
5
2
1
500m
200m
100m
50m
20m
10m
5m
2m
1m
500u
200u
100u
50u
20u
10u
5u
2u
1u
500n
200n
100n
20
50
100
200
500
1k
2k
5k
10k
20k